TELEFUNKEN SERVICE

AUDIOVISION
AUDIOVISION
AUDIOVISUEL

Videorecorder
900 M/1900 M

Druck-Nr. 319 477 901

TELEFUNKEN
VHS
8326
RÜCKST
MEM
ZÄHLW
BANDREST
TELEFUNKEN
VIDEO RECORDER 900 M
AUFN
EIN/AUS

900 M
E.-Nr. 552 475 060

1900 M o. Abb.
E.-Nr. 352 475 062

Beschreibung der Mechanik und Elektronik

Mechanical and Electronic Description

Inhaltsverzeichnis

Index

Teil		Seite	Section		Page
2.	**Beschreibung der Mechanik**	3–16	**2.**	**Mechanism description**	3–16
2.1	Funktion der Hauptteile	3–4	2.1	Function of main parts	3–4
2.2	Beschreibung der Betriebsarten	4–16	2.2	Mode description	4–16
2.2.1	STOP-Betrieb	4	2.2.1	Stop mode	4
2.2.2	Vorlauf (FF)	5–6	2.2.2	Fast-forward (FF) mode	5–6
2.2.3	Rücklauf (REW)	7	2.2.3	Rewind (REW) mode	7
2.2.4	Ladebetrieb	8–9	2.2.4	Loading mode	8–9
2.2.5	Play-Betrieb (Wiedergabe)	10	2.2.5	Play mode	10
2.2.6	PAUSE-Betrieb	11	2.2.6	Pause mode	11
2.2.7	REC-LOCK-Power-Off-Betrieb	12–13	2.2.7	REC-Lock – Power-off-mode	12–13
2.2.8	S-FF-Betrieb (Bildsuchlauf vorwärts)	14	2.2.8	Search FF mode	14
2.2.9	S-REW-Betrieb (Bildsuchlauf rückwärts)	15	2.2.9	Search Rewind mode	15
2.2.10	Entladebetrieb	16	2.2.10	Unloading mode	16
3.	**Schaltungsbeschreibung**	17–61	**3.**	**Circuit description**	17–61
3.1	VHS-C-Cassettenaufbau	17	3.1	VHS-C-cassette configuration	17
3.1.1	Merkmale	17	3.1.1	Features Recorder	17
3.1.2	Blockschaltbild-Beschreibung	18	3.1.2	Block diagram description	18
3.1.3	Schaltungs-Funktionen	21–24	3.1.3	Circuit operations	21–24
3.1.4	Back-Space-Editing	26	3.1.4	Back space editing	26
3.1.5	Mechaniksteuerung-Kontrollpunkte	27	3.1.5	Mechacon operation checkpoints	27
3.1.6	Automatische STOPP-Funktion	28	3.1.6	Auto stop operation	28
3.1.7	Bandzähler (LC 4052) Mechacon	28–31	3.1.7	Tape Counter (LC 4052) Mechacon	28–31
3.2	**SERVO-Schaltung**	32–40	**3.2**	**Servo Circuit**	32–40
3.2.1	Blockschaltbild-Beschreibung	32–33	3.2.1	Block diagram description	32–33
3.2.2	Schaltnetzteil	33–34	3.2.2	Switching regulator circuit	33–34
3.2.3	Servo-spezifische Schaltungen	35–40	3.2.3	Servo specific circuits	35–40
3.3	**Video-System**	48–53	**3.3**	**Video System**	48–53
3.3.1	Luminanz-Aufzeichnungssystem	48	3.3.1	Luminance signal Recording system	48
3.3.2	Luminanz-Signalweg bei Wiedergabe	49–51	3.3.2	Luminance signal Playback system	49–51
3.3.3	Aufnahme-Farbsignalweg	51–52	3.3.3	Color signal recording system	51–52
3.3.4	Farbsignal-Wiedergabesystem	52–53	3.3.4	Color siganl playback system	52–53
3.4	**AUDIO-Schaltung**	57	**3.4**	**Audio Circuit**	57
3.4.1	Schema	57	3.4.1	Outline	57
3.4.2	Aufnahmeweg	57	3.4.2	Recording signal flow	57
3.4.3	Wiedergabe-Signalverlauf	57	3.4.3	Playback signal flow	57
3.4.4	Regelkreis	57	3.4.4	Control circuit	57
3.5	**Batterie-Ladegerät**	58	**3.5**	**Battery charger**	58
3.5.1	Grundsätzliches	58	3.5.1	General	58
3.5.2	Spannungsregler	58	3.5.2	Voltage regulator	58
3.5.3	Schnell-Laderegelung	58	3.5.3	Quick charging control	58
3.5.4	Zeitregelung	58	3.5.4	Timer control	58
3.6	**Netzgerät**	58	**3.6**	**AC Power Pack**	58
3.6.1	Allgemeine Beschreibung	58	3.6.1	General description	58

2. Beschreibung der Mechanik

2.1 Funktion der Hauptteile

2. Mechanism description

2.1 Function of main parts

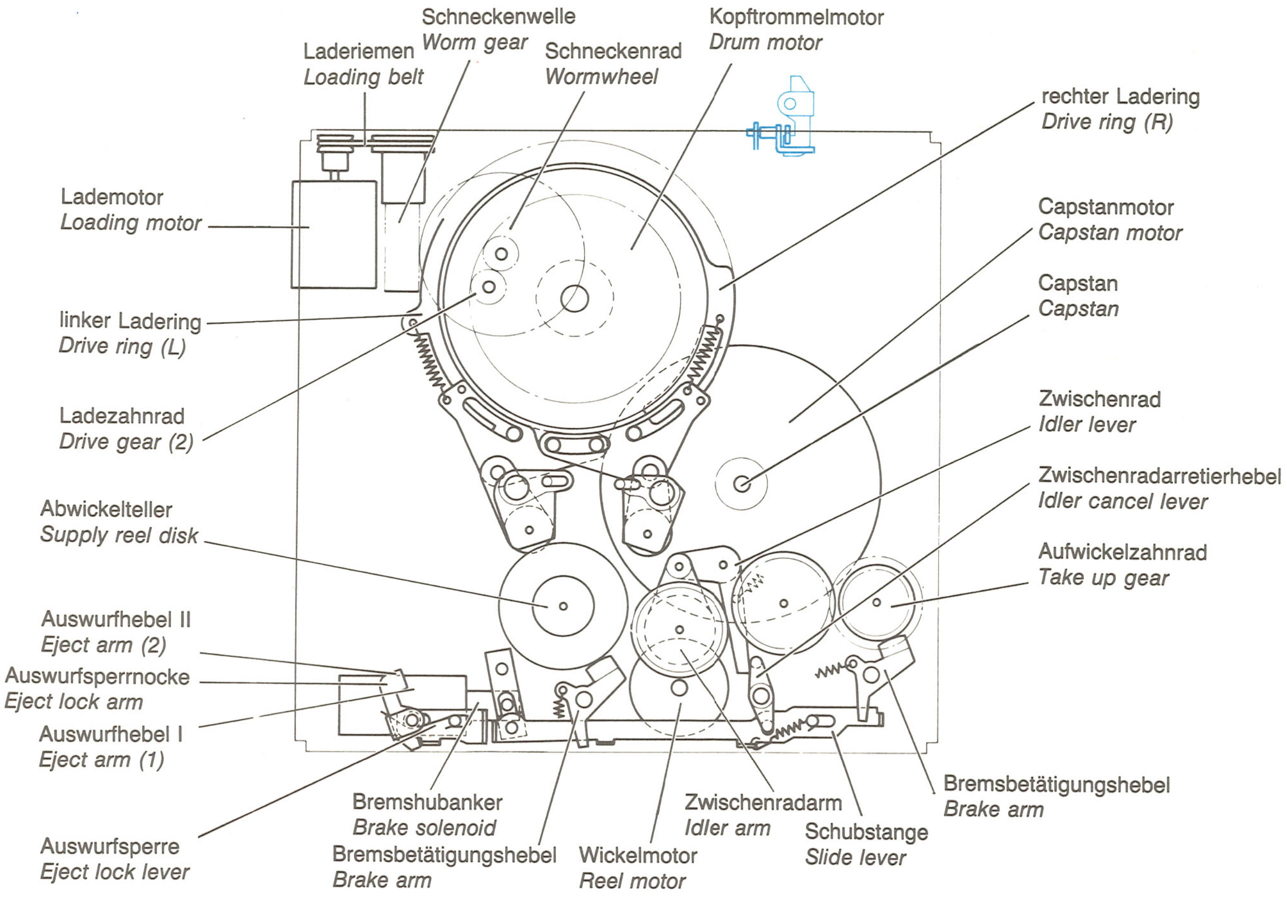

Schneckenwelle
Worm gear
Laderiemen
Loading belt
Schneckenrad
Wormwheel
Kopftrommelmotor
Drum motor
rechter Ladering
Drive ring (R)
Lademotor
Loading motor
Capstanmotor
Capstan motor
Capstan
Capstan
linker Ladering
Drive ring (L)
Ladezahnrad
Drive gear (2)
Zwischenrad
Idler lever
Zwischenradarretierhebel
Idler cancel lever
Abwickelteller
Supply reel disk
Aufwickelzahnrad
Take up gear
Auswurfhebel II
Eject arm (2)
Auswurfsperrnocke
Eject lock arm
Auswurfhebel I
Eject arm (1)
Bremsbetätigungshebel
Brake arm
Bremshubanker
Brake solenoid
Zwischenradarm
Idler arm
Schubstange
Slide lever
Auswurfsperre
Eject lock lever
Bremsbetätigungshebel
Brake arm
Wickelmotor
Reel motor

Abb. / Fig. 2–1

2.1.1 Kopftrommelmotor
Bewegt die Kopftrommel.

2.1.2 Capstanmotor
Bewegt den Capstan in beiden Richtungen.

2.1.3 Wickelmotor
Bewegt entweder das Aufwickel-Übertragungsrad oder den Abwickelteller über das Zwischenrad, und zwar in beiden Richtungen.

2.1.4 Lademotor
Bewegt die Laderinge in beide Richtungen.
Die Drehung des Lademotors wird über den Laderiemen auf die Schneckenwelle übertragen. Die Schneckenwelle überträgt die Bewegung auf das Schneckenrad. An dem Schneckenrad liegen zwei Zahnräder: ein Zahnrad zur direkten Betätigung des linken Laderinges und ein zweites zur indirekten Betätigung des rechten Laderinges über ein Ladezahnrad. Durch dieses Ladezahnrad wird der rechte Ladering in dem linken Ladering entgegengesetzter Richtung bewegt.

2.1.5 Bremshubanker
Betätigt die Bremsbetätigungshebel und das Zwischenrad über die Schubstange. Betätigt auch das Auswurfsperrsystem.
1. Beim Einschalten des Bremshubankers wird die Schubstange nach links gezogen. Hierdurch werden die Bremsbetätigungshebel rechtsherum gedreht. Die Bremsbetätigungshebel heben dadurch von Abwickelteller und Aufwickelzahnrad ab und lösen damit den Bremsdruck.
2. Beim Einschalten des Bremshubankers dreht die Schubstange auch den Zwischenradarretierhebel, der in einer Nut auf der Schubstange sitzt, rechtsherum. Hierdurch drückt der Zwischenradarretierhebel nicht mehr auf den Zwischenradhebel, der hierauf durch Federkraft linksherum dreht. Das damit verbundene Zwischenrad kommt damit an den Wickelmotor zu liegen.

2.1.1 Drum motor
Drives the rotating video heads.

2.1.2 Capstan motor
Drives the capstan in forward and reverse directions.

2.1.3 Reel motor
Drives the take-up pulley or the supply reel disk in forward and reverse directions via an idler arm.

2.1.4 Loading motor
Drives the drive rings in forward and reverse directions.
1.The loading motor rotation is transmitted to the worm gear by the loading belt. The rotation of the worm gear causes the worm wheel to rotate. Two gears are attached to the worm wheel; one directly drives the drive ring (L), and the other drives the drive ring (R) via a drive gear (2). By employing this drive gear (2), the drive ring (R) can be driven in the opposite direction from drive ring (L).

2.1.5 Brake solenoid
Controls the brake arms and the idler arm via a slide lever. Also controls the eject lock system.
1. When the solenoid switches ON, the slide lever is drawn in and moves to the left. Thereby, the bent sections of the brake arms are pushed and the arms are caused to turn clockwise. The brake arms are detached from the supply reel disk and the take-up gear, and the brake pressure is released.
2. When the solenoid becomes ON and the slide lever is moving, the idler cancel lever which rests in a groove on the slide lever starts to turn clockwise. Thereby the idler cancel lever ceases to depress the idler lever, and the idler lever turns counterclockwise, driven by spring force. Now the idler arm attached to it is locked to the reel motor.

3. Beim Einschalten des Bremshubankers drückt die Nase links auf der Schubstange die Auswurfsperre nach links. Hierauf wird durch eine Nase an der Auswurfsperre die Auswurfsperrnocke losgelassen, die dadurch nach rechts dreht. Hierdurch blockiert die Auswurfsperrnocke den Auswurf durch den Auswurfhebel (1) im Kassettenfach.

2.2 Beschreibung der Betriebsarten

2.2.1 STOP-Betrieb

Bei Einschaltung der Spannung führt der Bremshubanker sofort die Ausschaltoperation durch. Diese Anordnung wurde gewählt, weil der Bremshubanker selbsthaltend ist und durch einen äußeren Stoß, z. B. beim Transport des Gerätes, aktiviert werden kann. In diesem Fall rastet die Auswurfsperre ein und verhindert das Herausfahren des Cassettenfachs und damit die Benutzung einer Cassette. Der Bremshubanker ist also so eingerichtet, daß er zunächst ausschaltet, und zwar unabhängig davon, ob er nun tatsächlich aktiviert wird oder nicht. Ist das Cassettenfach gesperrt und der Cassettenschalter eingeschaltet, so wird für eine Zeitdauer von 0,2 Sekunden Kurzrücklauf durchgeführt. Hierdurch wird ein Durchhängen des Bandes beim Einlegen einer Cassette verhindert.

3. When the solenoid becomes ON and the slide lever is moving, the bent section on the left tip of the slide lever presses the eject lock lever to the left. The bent section on the eject lock lever trips the eject lock cam and causes it to rotate clockwise. Thereby the eject lock cam blocks the ejecting action of the eject arm (1) in the cassette housing.

2.2 Mode description

2.2.1 Stop mode

When power is applied, the brake solenoid immediately performs the OFF operation. This design was adopted because the employed brake solenoid is of the latching type, which could become engaged due to an external shock while transporting the unit. In such a case, the eject lock would be activated, preventing the cassette housing from being raised and obstructing the use of a cassette. Therefore, the brake solenoid is designed to first switch OFF, regardless of whether it is actually engaged or not. When the cassette housing is locked and the cassette switch is ON, short Rewind is performed for 0.2 seconds. This serves to take up tape slack if a cassette is inserted.

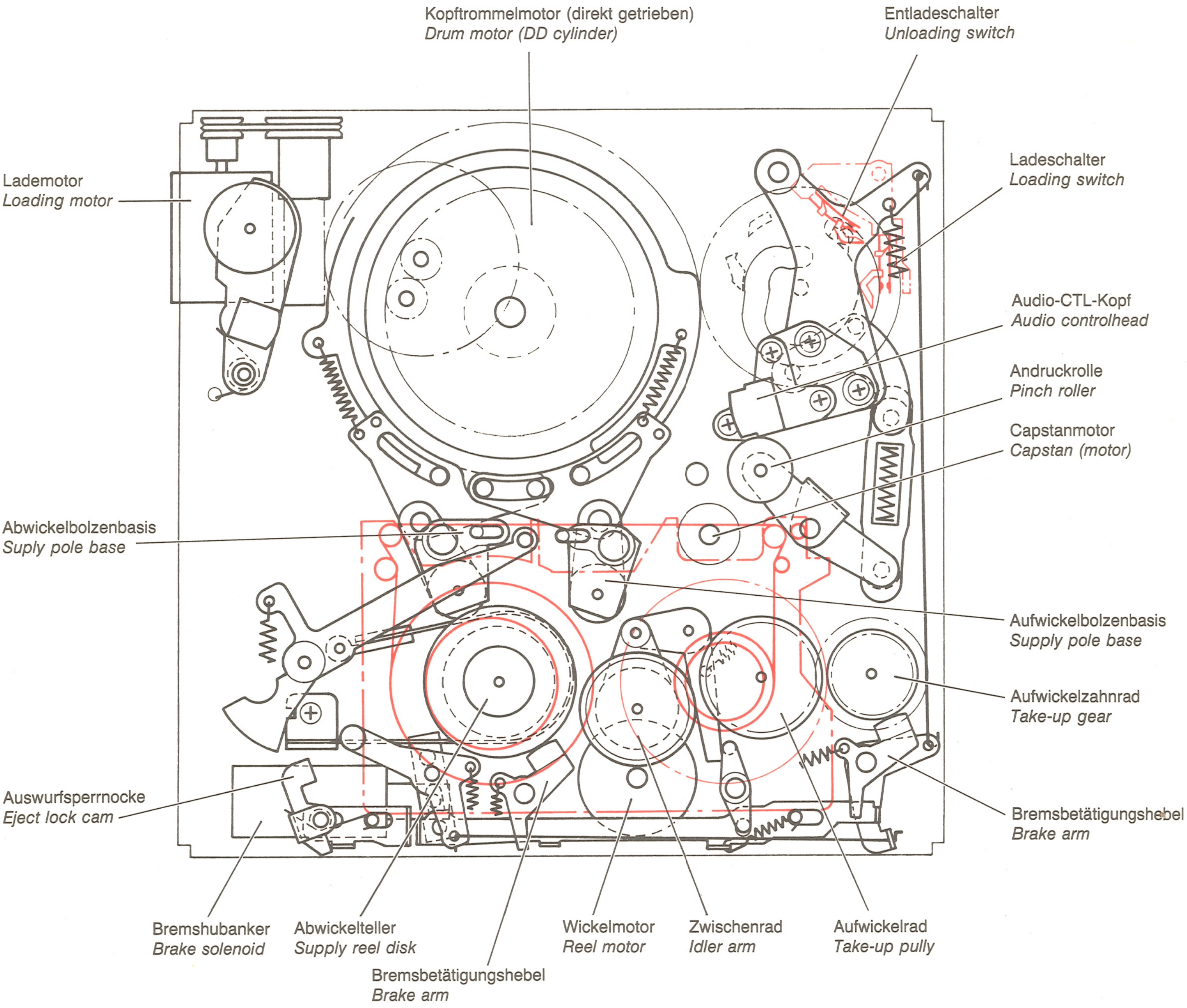

Kopftrommelmotor (direkt getrieben)
Drum motor (DD cylinder)
Entladeschalter
Unloading switch
Lademotor
Loading motor
Ladeschalter
Loading switch
Audio-CTL-Kopf
Audio controlhead
Andruckrolle
Pinch roller
Capstanmotor
Capstan (motor)
Abwickelbolzenbasis
Suply pole base
Aufwickelbolzenbasis
Supply pole base
Aufwickelzahnrad
Take-up gear
Auswurfsperrnocke
Eject lock cam
Bremsbetätigungshebel
Brake arm
Bremshubanker
Brake solenoid
Abwickelteller
Supply reel disk
Wickelmotor
Reel motor
Zwischenrad
Idler arm
Aufwickelrad
Take-up pully
Bremsbetätigungshebel
Brake arm

Abb. /Fig. 2–2

Ist der Cassettenschalter ausgeschaltet, so schaltet auch der Bremshubanker aus und es wird kein Kurzrücklauf durchgeführt. Wird durch das Niederfahren des Cassettenfachs der Cassettenschalter jedoch eingeschaltet, so wird der Kurzrücklauf für eine Zeitdauer von 1 Sekunde durchgeführt. Diese längere Zeitspanne wird deshalb gewählt, da dem Fall Rechnung getragen wird, daß sich die Cassette in Bandendeposition befindet. Beim VHS-C-System befindet sich die Leuchtdiode (LED) der Bandendeerkennung außerhalb der Cassette, weshalb die Bandendeerkennung erst nach Herausladen einer bestimmten Bandlänge aus der Cassette erfolgen kann.

Tatsächlich wird jedoch die Bandendeerkennung erst nach Abschluß des Ladevorganges ermöglicht, weshalb der Ladevorgang zuerst durchgeführt wird, auch wenn sich die Cassette in Bandendeposition befindet. Beim Ladevorgang wird das Band aus der Abwickelseite herausgezogen (siehe Ladebetrieb für nähere Einzelheiten). Da jedoch in Bandendeposition der dort verbleibende Klarbandrest relativ kurz ist, ist für den Ladevorgang auf der Abwickelseite keine ausreichende Bandmenge vorhanden. Um dies zu verhindern, wird in jedem Fall ein Kurzrücklauf durchgeführt, gleich ob sich das Band in Endposition befindet oder nicht, um stets zu gewährleisten, daß eine ausreichende Bandlänge für den Ladevorgang vorhanden ist. Der Kurzrücklauf ist dem normalen Rücklaufbetrieb, wie im Abschnitt 2.2.3 „Rücklaufbetrieb" beschrieben, ähnlich.

Der STOP-Betrieb ist der Zustand, in dem die Auswurfsperre gelöst ist und eine Cassette eingelegt oder herausgenommen werden kann. In diesem Zustand stehen Kopftrommelmotor, Wickelmotor, Capstanmotor und Lademotor still. Weiter liegen die Bremsbetätigungshebel an Abwickelteller und Aufwickelzahnrad, um ein unkontrolliertes Drehen der Cassettenteller und ein Schlaffwerden des Bandes zu verhindern. Abwickelbolzenbasis, Aufwickelbolzenbasis und Fühlhebelstift sind bereit zum Herausladen des Bandes aus der Cassette, d.h. befinden sich innerhalb der Cassette, wenn eine eingelegt ist. Die Andruckrolle liegt allerdings nicht am Capstan an, um beim Einlegen oder Herausnehmen einer Cassette nicht zu stören. Der bewegliche Audio-CTL-Kopf befindet sich nun in einer Stellung, in der er die Bewegung der Aufwickelbolzenbasis während des Ladevorgangs nicht behindert.

Das Zwischenrad befindet sich in der Mittenposition, gelöst von Abwickelteller und Aufwickelrad. Die Ein- und Aus-Bedingung des Cassettenschalters ist abhängig von der Position des Cassettenfachs (herausgefahren oder abgesenkt). Der Entladeschalter ist jedoch eingeschaltet und der Ladeschalter ausgeschaltet.

2.2.2 Vorlauf (FF)

Wird die FF-Taste (Vorlauf) im STOP-Betrieb gedrückt, so schaltet der Bremshubanker ein und der Wickelmotor beginnt nach rechts zu drehen. Wird die FF-Taste im Rücklaufbetrieb (REW) oder Entladebetrieb gedrückt, so geht das Gerät zuerst auf STOP-Betrieb und dann erst auf FF-Betrieb. Ist der Bremshubanker eingeschaltet, so wird das Auswurfsperrsystem aktiviert, wodurch ein versehentliches Ausfahren des Cassettenfachs im FF-Betrieb verhindert wird. Gleichzeitig werden die Bremsbetätigungshebel von Abwickelteller und Aufwickelzahnrad abgehoben, wodurch diese ungehindert drehen können. Nun legt sich das Zwischenrad an den Wickelmotor und wird durch die Drehung des Wickelmotors an das Aufwickelrad gedrückt, wodurch die Drehung des Wickelmotors auf das Aufwickelrad übertragen wird.

Das Aufwickelrad bewegt das Aufwickelzahnrad, welches wiederum die Aufwickelspule in der Cassette rotieren läßt. In dieser Weise wird das Band vom Abwickel- zum Aufwickelteller gespult. Die Bedingung, in der das Band, ohne aus der Cassette herausgeladen zu werden, bei hoher Geschwindigkeit vom Abwickelteller direkt auf den Aufwickelteller gespult wird, heißt Vorlauf (FF). Hierbei läuft der Wickelmotor zunächst langsam an, um eine unnötige Zugbeanspruchung des Bandes zu vermeiden.

FF-Betrieb (Vorlauf) wird beendet, wenn eine der Tasten STOP, PLAY oder REW gedrückt wird, oder wenn das Gerät auf Bandende erkennt. Wird die STOP-Taste im FF-Betrieb gedrückt, so stoppt der Wickelmotor augenblicklich und schaltet den Bremshubanker aus, wodurch sich die Bremsbetätigungshebel an Abwickelteller und Aufwickelzahnrad legen und die Rotation der Cassettenteller stoppen. Gleichzeitig hebt das Zwischenrad von Aufwickelrad und Wickelmotor ab. Weiter wird die Auswurfsperre gelöst und der STOP-Betrieb augenblicklich eingegeben, worauf während einer Zeitdauer von ca. 0,2 Sekunden Kurzrücklauf durchgeführt wird, um das eventuell durchhängende Band durch Aufspulen auf die Abwickelspule zu straffen. Hierauf gibt das Gerät wiederum STOP-Betrieb ein.

Wird eine der Tasten PLAY oder REW im FF-Betrieb gedrückt, so geht das Gerät ebenfalls augenblicklich auf STOP-Betrieb, dabei wird jedoch kein Kurzrücklauf durchgeführt, sondern das Gerät geht direkt in den Lade- bzw. Rücklaufbetrieb über.

If the cassette switch is OFF, the brake solenoid switches OFF, but short Rewind is not performed. However, when the cassette housing is lowered and the cassette switch thereby becomes ON, short Rewind is performed for the duration of 1 second. This longer interval is chosen because the inserted cassette is presumed to be set at the tape-end position. With the VHS C system, the luminating part for tape-end detection is located outside of the cassette, and tape-end detection can only be performed after a certain amount of tape was pulled out of the cassette.

Actually, end-of-tape sensing operation is only initiated after the loading process is completed, and therefore loading is performed first, also if the cassette is set at the tape end. During loading the tape is pulled out from the supply side (for details see the section on Loading mode), but because the leader tape is rather short, there is no sufficient amount of tape if the cassette is at the end position, and the tape would therefore be subjected to considerable strain. To prevent this, short Rewind is carried out whether the tape is set at the end or not, to make sure that sufficient tape length is available. The short Rewind operation is similar to the regular Rewind operation, as described in the section on the Rewind mode.

The condition when the eject lock is released and a cassette can be inserted or removed is called the Stop mode. In this condition, the drum, reel, capstan and loading motors are all stationary. Also, the brake arms are applied to the supply reel disk and the take-up gear, to prevent uncontrolled rotation of the cassette reels and tape slackening. The supply pole base, take-up pole base and the tension pole are positioned in readiness for extracting the tape from the cassette, that is within the cassette if one is inserted. Of course, the pinch roller is separated from the capstan so as not to interfere with cassette insertion or removal. The movable audio/control head is now positioned so as not to obstruct the movement of the take-up pole base for the loading process.

The idler arm is in a center position released from both the supply reel disk and the take-up pulley. The ON or OFF condition of the cassette switch depends on the position (raised or lowered) of the cassette housing, but the unloading switch is ON and the loading switch is OFF.

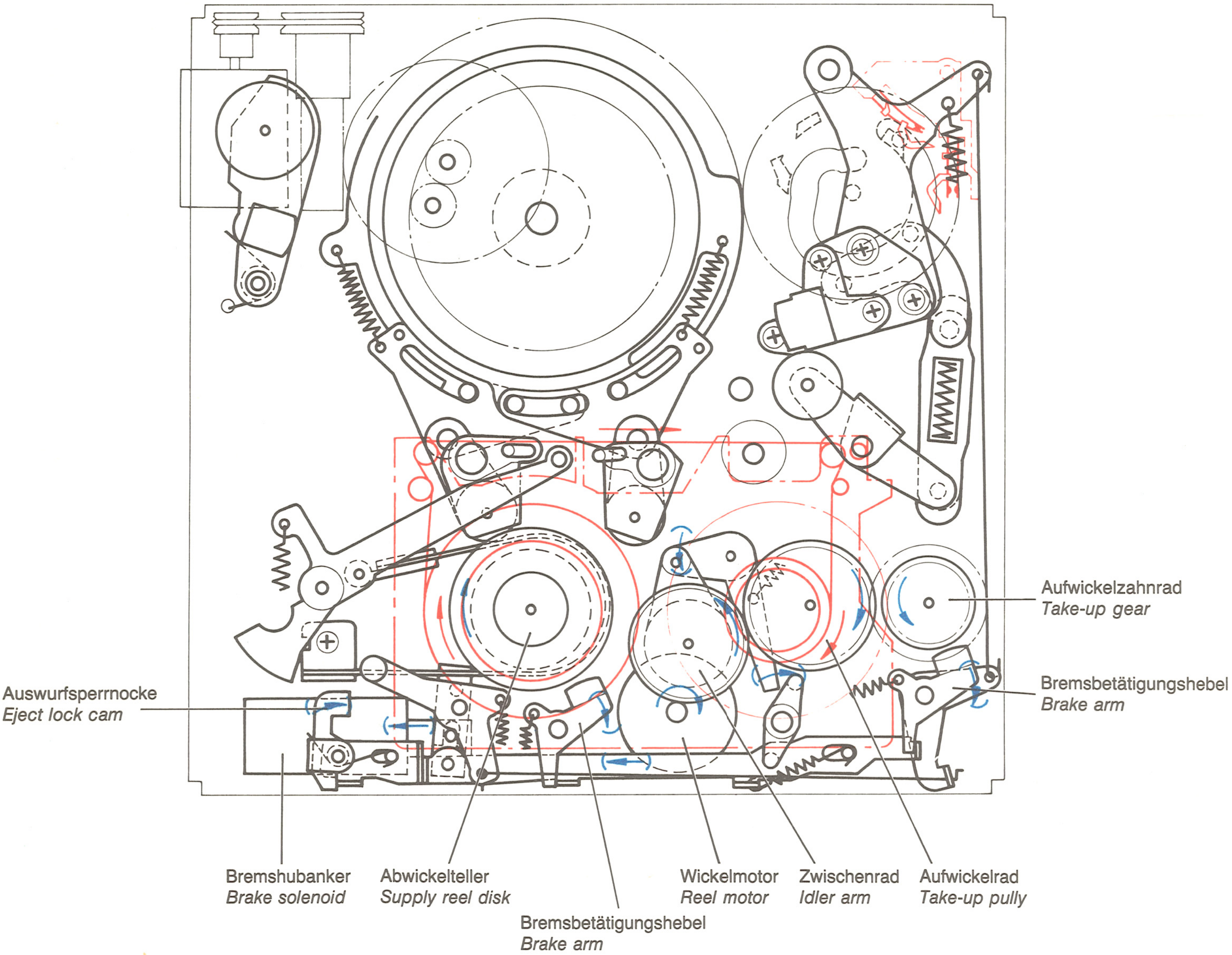
2.2.2 Fast-forward (FF) mode

When the FF button is pressed in the Stop mode, the brake solenoid becomes ON and the reel motor starts rotating clockwise. If the FF button was pressed in the Rewind or the Unloading mode, the Stop mode is first entered before changing to the FF mode. When the brake solenoid is ON, the eject lock system becomes active, to prevent accidental raising of the cassette housing in the FF mode. At the same time, the brake arms are released from the supply reel disk and the take-up gear, permitting free rotation. In this condition, the idler arm comes into contact with the reel motor and is pressed by the reel motor's rotation against the take-up pulley, transmitting the motor rotation to the pulley.

The take-up pulley drives the take-up gear which in turn causes the take-up reel inside the cassette to rotate. Thereby the tape is wound from the supply reel onto the take-up reel. The condition when the tape is being wound at high speed directly from the supply reel to the take-up reel without being extracted from the cassette is called the FF mode. The reel motor starts rotating at a lower speed in the initial stage to prevent undue strain from being placed on the tape.

The FF mode is terminated when the STOP, PLAY or REW key is pressed or if the tape end is detected. When the STOP switch is pressed in the FF mode, the reel motor is immediately stopped, and the brake solenoid becomes OFF, causing the brake arms to contact the supply reel disk and the take-up pulley, thereby stopping the reel rotation. At the same time, the idler arm is released from the take-up pulley and the reel motor. The eject lock is also released and the Stop mode is entered momentarily, after which short Rewind of approx. 0.2 seconds is performed, to wind up any take slack onto the supply reel. Then the Stop mode is entered again.

When the PLAY or REW button was pressed in the FF mode, the Stop mode is also entered momentarily, but short Rewind is not performed and the Loading mode or Rewind mode is entered directly.


Aufwickelzahnrad
Take-up gear
Bremsbetätigungshebel
Brake arm
Auswurfsperrnocke
Eject lock cam
Bremshubanker
Brake solenoid
Abwickelteller
Supply reel disk
Wickelmotor
Reel motor
Zwischenrad
Idler arm
Aufwickelrad
Take-up pully
Bremsbetätigungshebel
Brake arm

(⟶) Übergang von STOP auf FF
⟶ FF-Betrieb
(⟶) Shift from stop to FF mode
⟶ FF mode operation

Abb. / Fig. 2–3

Wird auf Bandende erkannt, so leitet das Gerät eine Operation ein, die praktisch dem Drücken der STOP-Taste entspricht, jedoch mit verlängertem Kurzrücklauf von ca. 1 Sekunde, um eine für späteren Ladebetrieb ausreichende Bandmenge auf der Abwickelspule vorzusehen. Die Bandenderkennung erfolgt in der FF-Betriebsart über die Zählung der Rotation des Abwickeltellers. Wird dann der Abwickelteller gestoppt, so kommt es für die Zeitdauer von ca. 1 Sekunde zu einer nicht unbeträchtlichen Zugbelastung des Bandes, da der Wickelmotor ungefähr diese Zeitspanne benötigt, um nach dem Stoppen des Abwickeltellers anzuhalten. Diese Spannung wird jedoch durch die Kupplungswirkung des Aufwickelzahnrades in der erforderlichen Weise abgefangen.

When the tape end was detected, the operation is practically the same as when the STOP button was pushed, but the duration of short Rewind is extended to approx. 1 second, to provide sufficient tape length on the supply reel for loading. Tape-end detection is performed by detecting the rotation of the supply reel disk. Therefore, when the reel disk has stopped, a considerable strain is placed on the tape for approx. 1 second, as this is the required interval until the reel motor stops after the rotation of the reel disk has ceased. However, this strain is alleviated by the clutch action of the take-up gear.

2.2.3 Rücklauf (REW)

Beim Drücken der REW-Taste (Rücklauf) im STOP-Betrieb schaltet der Bremshubanker ein und der Wickelmotor beginnt nach links zu drehen. Wird die REW-Taste im FF-Betrieb oder Entladebetrieb gedrückt, so geht das Gerät zunächst auf STOP-Betrieb und dann erst auf Rücklauf. Das Auswurfsperrsystem wird aktiviert, um zu verhindern, daß das Cassettenfach während des Rücklaufs herausfährt. Die Bremsbetätigungshebel werden gelöst, und gleichzeitig drückt die Drehung des Wickelmotors das Zwischenrad an den Abwickelteller, wodurch die Motordrehung übertragen wird. In dieser Weise wird das Band mit hoher Geschwindigkeit vom Aufwickelteller direkt zum Abwickelteller zurückgespult, ohne aus der Cassette herausgeladen zu werden. Diese Bedingung heißt Rücklauf (REW). Der Wickelmotor läuft zunächst langsam an, um eine unnötige Zugbelastung des Bandes zu vermeiden.

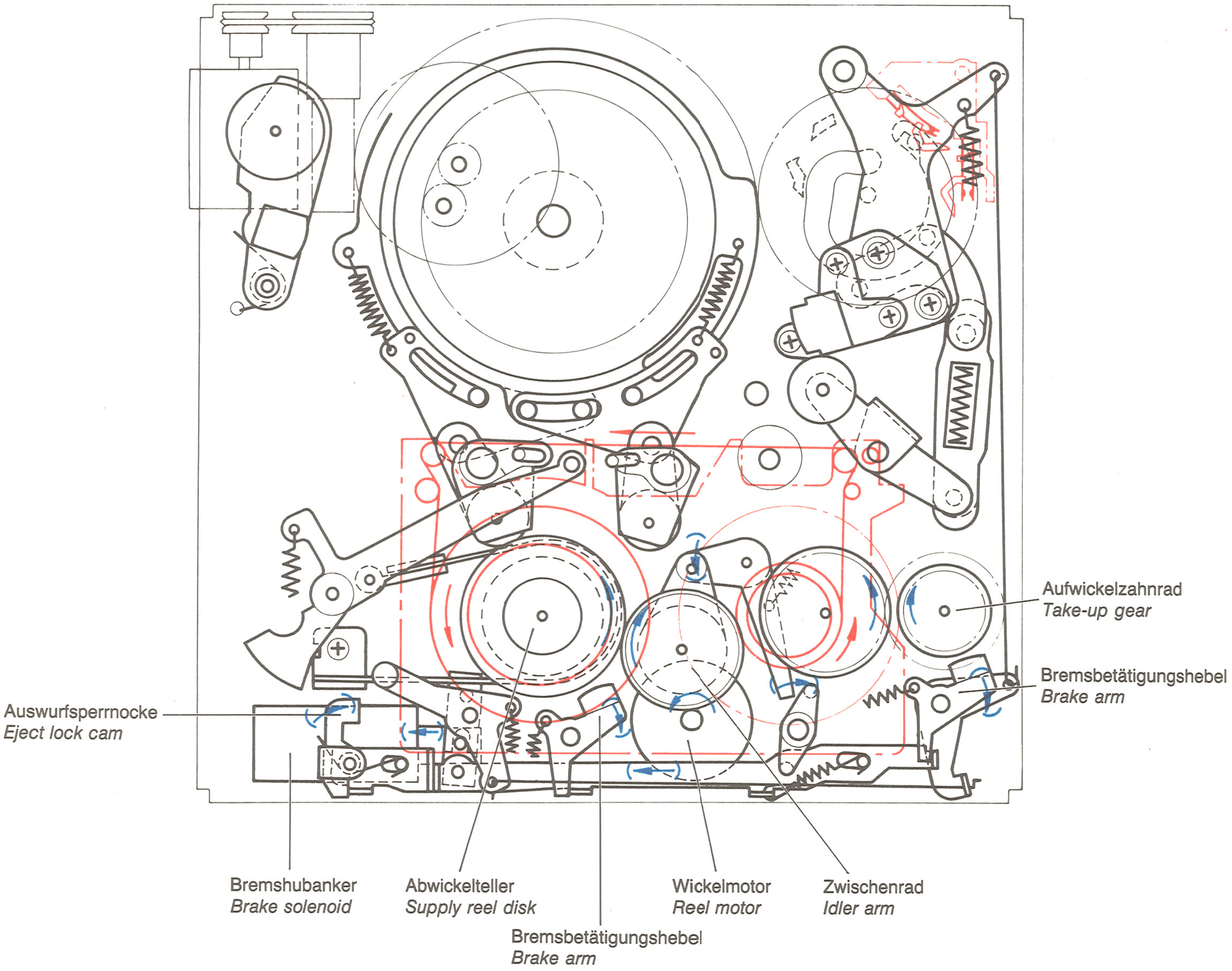
Der Rücklaufbetrieb wird beendet, wenn eine der Tasten STOP, PLAY oder FF gedrückt wird oder wenn das Gerät auf Bandanfang erkennt. Bei Drücken der STOP-Taste hält der Wickelmotor augenblicklich an und der Bremshubanker schaltet aus, wodurch die Bremsbetätigungshebel aktiviert werden und somit die Rückspulbewegung stoppt. Das Gerät schaltet augenblicklich auf STOP-Betrieb mit anschließendem Kurzrücklauf für eine Zeitdauer von ca. 0,2 Sekunden, um das eventuell durchhängende Band durch Aufspulen auf die Abwickelspule zu straffen. Hierauf schaltet das Gerät wieder auf STOP-Betrieb.

2.2.3 Rewind (REW) mode

When the REW button is pressed in the Stop mode, the brake solenoid becomes ON and the reel motor starts rotating counterclockwise. If the REW button was pressed in the FF mode or the Unloading mode, the Stop mode is first entered before changing to the Rewind mode. The eject lock system becomes active to prevent raising of the cassette housing. The brake arms are released and at the same time the reel motor brings the idler arm into contact with the supply reel disk, transmitting the motor rotation. Thereby, the tape is being wound directly from the take-up reel onto the supply reel at high speed without being extracted from the cassette. This condition is called the Rewind mode.

The reel motor starts rotating at a lower speed in the initial stage to prevent undue strain from being placed on the tape.

The Rewind mode is terminated when the STOP, PLAY or FF button is pressed or when the tape end is detected. When the STOP switch is pressed, the reel motor immediately stops and the brake solenoid becomes OFF, activating the brake arms to stop the tape winding. The unit momentarily enters the Stop mode, but then short Rewind of approx. 0.2 seconds is performed, to wind up any tape slack onto the supply reel. Then the Stop mode is entered again.



(→) Übergang von STOP auf REW
→ REW-Betrieb
(→) Shift from stop to REW mode
→ REW mode operation

Abb. / Fig. 2–4

Wird eine der Tasten PLAY oder FF gedrückt, so geht das Gerät ebenfalls sofort auf STOP-Betrieb, wobei jedoch kein Kurzrücklauf durchgeführt, sondern der Ladebetrieb bzw. der FF-Betrieb direkt anschließend aktiviert wird. Erkennt das Gerät auf Bandanfang, so wird augenblicklich STOP-Betrieb eingegeben, anschließend für ca. 1 Sekunde Kurzvorlauf durchgeführt und wieder auf STOP-Betrieb geschaltet. Würde dieser Kurzvorlauf nicht stattfinden, d. h. das Band ganz in Anfangsposition verbleiben, so würde normalerweise das Band beim nächsten Einlegen der Cassette einer großen Zugbelastung unterworfen, da beim Eintauchen des Cassettenfachs der Cassettenschalter einschaltet und er die Durchführung eines Kurzrücklaufs veranlaßt. Der programmierte Vorlauf verhindert diese Möglichkeit. Da die Möglichkeit jedoch dennoch besteht, daß eine Cassette mit Band ganz in Anfangsposition eingelegt wird, ist der Abwickelteller mit einer Kupplungsvorrichtung ausgerüstet, welche die Zugbelastung des Bandes in einem solchen Fall reduziert. Bedeutung hat diese Kupplungsvorrichtung auch zur Reduzierung der Zugbelastung des Bandes bei der Bandanfangerkennung. Diese Erkennung erfolgt durch Zählung der Drehung des Aufwickelzahnrads. Nach Anhalten der Drehung des Aufwickelzahnrades benötigt der Wickelmotor seinerseits noch ca. 1 Sekunde um anzuhalten, wodurch sich eine Zugbelastung des Bandes ergibt.

2.2.4 Ladebetrieb

Der Vorgang, bei welchem das Band aus der Cassette herausgezogen und in Kontaktposition um die Kopftrommel gebracht wird, heißt Ladebetrieb. Wird die PLAY-Taste (Wiedergabe) im STOP-Betrieb gedrückt, so schaltet der Bremshubanker ein und der Wickelmotor beginnt nach rechts zu drehen. Wird die PLAY-Taste in einer der Betriebsarten FF (Vorlauf) oder REW (Rücklauf) gedrückt, so geht das Gerät zunächst auf STOP-Betrieb und dann erst auf Ladebetrieb. Die Bremsbetätigungshebel werden gelöst, und das Zwischenrad wird durch die Drehung des Wickelmotors an das Aufwickelzahnrad gedrückt. Der Kopftrommelmotor beginnt ebenfalls zu drehen. Beim dann erfolgtem Anhalten des Wickelmotors beginnt sich der Lademotor zu drehen und damit bewegen sich die Laderinge.

An den Ladearmen sind Bolzenbasen befestigt, die durch das Chassis hindurchreichen. Die Ladearme sind mit Führungsplatten verbunden, die auf den Laderingen liegen. Durch die Bewegung der Laderinge bewegen sich die Bolzenbasen entlang von Schlitzen im Chassis. In dieser Weise ziehen die auf den Bolzenbasen befindlichen Schrägführungsbolzen und die Führungsrollen das Band aus der Cassette. Da das Zwischenrad am Aufwickelrad liegt und damit eine Bremswirkung ausübt, dient das Bremsmoment der Kupplung des Aufwickelzahnrads als Ladebremse. Da die Abwickelspule hier frei drehen kann, kommt das während des Ladevorgangs herausgezogene Band fast ausschließlich von der Abwickelspule.

Im STOP-Betrieb wird der Fühlhebel durch die Abwickelbolzenbasis in Position gehalten. Im Ladebetrieb jedoch wird der Fühlhebel mit der Bewegung der Abwickelbolzenbasis durch Federkraft nach links gedreht bis er durch den Arretierhebel angehalten wird. Gleichzeitig blockiert der drehende Fühlhebel den Auswurfhebel II im Cassettenfach und aktiviert dadurch die Auswurfsperre. Dies mag unnötig erscheinen, da der Bremshubanker im Ladebetrieb nicht ausschaltet, doch ist dies für den REC-LOCK-Power-Off-Betrieb (Ausschaltung mit Aufnahmeverriegelung) erforderlich. Die Abwickelbolzenbasis drückt mit fortschreitendem Ladevorgang beim Passieren des Löschkopfes diesen beiseite. Nach dem Passieren schwenkt der Löschkopf durch Federkraft wieder in die ursprüngliche Position zurück und legt sich die Spannrolle an das Band.

Die Spannrolle dient zur Dämpfung von vertikalen Vibrationen des Bandes, die zu Bildzitter und Gleichlaufschwankungen im Audio-Bereich führen können. Ungefähr an dem Punkt, an dem die Abwickelbolzenbasis den Löschkopf beiseite drückt, werden Audio-CTL-Kopf und Andruckrolle durch das mit dem Ladezahnrad verbundene Kurvenrad in Bewegung gesetzt. Die Andruckrolle ist mit dem Andruckrollenfinger, dessen Zapfen in einem Schlitz des Kurvenrads ruht, verbunden.

Der Audio-CTL-Kopf ist auf einem Kopfhebel befestigt, dessen Stift durch das Chassis hindurchreicht und ebenfalls in einem Schlitz des Kurvenrads ruht. Andruckrolle und Kopfhebel folgen also dem Verlauf der Schlitze des Kurvenrads und verändern ihre Lage dementsprechend. Wenn der Kopfhebel nach rechts dreht, so dreht auch der Arretierhebel, der über den Verbindungshebel und die Zugstangen I und II verbunden ist, durch Federkraft nach rechts. Hierdurch dreht der Fühlhebel wieder nach links. Unmittelbar vor Abschluß des Ladevorganges ist der Fühlhebel ganz nach links geschwenkt, wodurch das Bremsband auf den Abwickelteller einwirkt. Diese Bremsung verhindert ein Durchhängen des Bandes aufgrund der Trägheit der während des Ladevorganges bewegten Teile. Die Rechtsdrehung des Arretierhebels drückt die Auswurf-

When the PLAY or FF button was pressed, the Stop mode is also entered momentarily, but short Rewind is not performed and the Loading mode or Rewind mode is entered directly. When the tape end was detected, after momentarily entering the Stop mode, approx. 1 second of Short FF is performed and then the Stop mode is entered again. If the tape is left at the very beginning, a large strain would be placed on it the next time it is lowered in the cassette housing for use, setting the cassette switch to ON and causing short Rewind to be performed. The programmed short FF serves to prevent this condition. Because there is still a possibility that a cassette will be used from the very beginning, the supply reel disk employs a clutch construction to reduce the strain on the tape in such a case. The main aim of this construction is also to alleviate the considerable strain placed on the tape during tape end detection. This detection is performed by detecting rotation of the take-up gear. After the take-up gear rotation has stopped, approx. 1 second is needed until the reel motor switches off.

2.2.4 Loading mode

The condition while the tape is being extracted from the cassette and positioned in the transport is called the Loading mode. When the PLAY button is pressed in the Stop mode, the brake solenoid becomes ON and the reel motor starts rotating clockwise. When the PLAY button was pressed in the FF or Rewind mode, the Stop mode is entered first before proceeding to the Unloading mode. The brake arms are released and the idler arm is pressed against the take-up pulley by the reel motor rotation. The drum motor also starts to rotate. When the reel motor rotation stops, the loading motor starts to operate, activating the drive rings.

A pole base is attached to the loading arm on both sides of the main deck. The loading arms are connected to guide plates incorporated in the drive rings. Prompted by the drive ring rotation, the pole bases move in the narrow grooves on top of the main deck. Thereby the slanted poles on top of the pole bases and the guide rollers extract the tape from the cassette. Because the idler arm is in loose contact with the take-up pulley, exterting a braking influence, the take-up gear's clutch torque serves as a loading brake. As the supply reel can rotate freely at this time, the tape extracted during the loading process is supplied almost entirely from the supply reel.

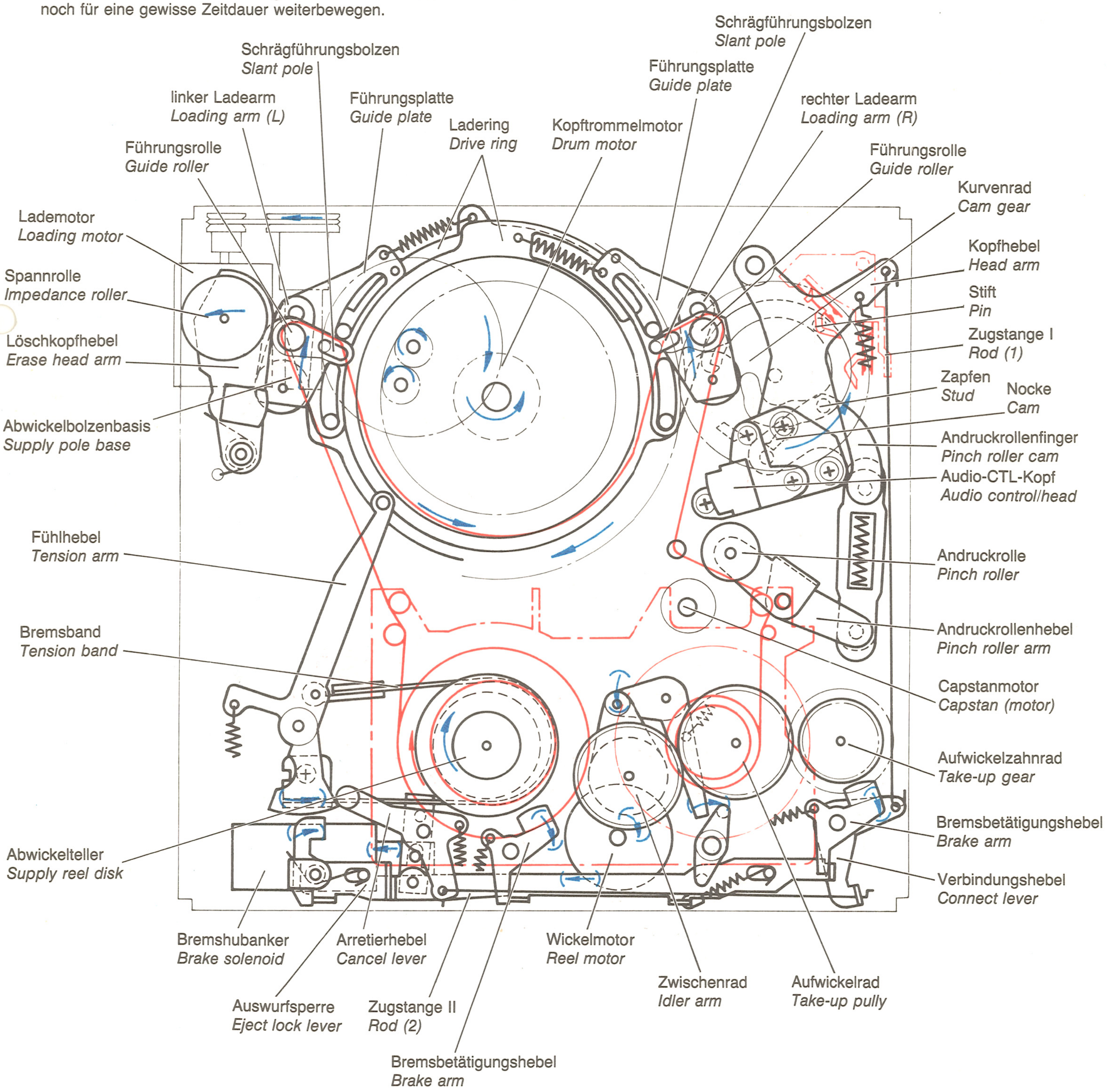
In Stop mode, the tension arm is held in place by the supply pole base, but when the Loading mode is entered and the supply pole base shifts, spring force turns the tension arm counterclockwise, until it is stopped by the cancel lever. When the tension arm shifts, a part of it blocks the eject arm (2) inside the cassette housing, causing eject lock. This may seem to be unnecessary because in the Loading mode the brake solenoid will not become OFF under any circumstances, but actually it is required for the REC Lock Power-off mode. As loading continues, the supply pole base moves the tape while pushing the erase head arm out of the way. When the supply pole base has passed, the erase head arm returns to its original position by spring force, and the impedance roller contacts the tape.

The impedance roller serves to dampen vertical vibrations of the tape, which can contribute to picture jitter and audio-wow-and-flutter. At about the point when the supply pole base pushes the erase head arm away, the action of the cam gear locked to the drive gear sets the audio/control head and the pinch roller in motion. The pinch roller is connected to the pinch roller cam, whose stud in turn rests in a groove on the cam gear.

The audio/control head is fixed to a head arm, whose pin also rests in a groove on the cam gear across the main deck. Therefore, the pinch roller cam and the head arm follow the groove motion of the cam gear and rotate accordingly. When the head arm rotates clockwise, the cancel lever connected via a connect lever and rods also starts rotating clockwise by spring force. This causes the tension arm to again start rotating counterclockwise. Immediately before completion of the loading process the tension arm is fully extended, thereby tightening the tape and causing the tension band to act on the supply reel disk. This exerts a braking influence and serves to prevent tape slackening caused by inertia during the loading motion. The clockwise rotation of the cancel lever depresses the eject lock lever by spring force, maintaining the eject lock. This is necessary because the brake solenoid can become OFF even with extracted tape in the Pause mode, etc.

sperre durch Federkraft nieder, wodurch die Auswurfsperre beibehalten wird. Dies ist erforderlich, da der Bremshubanker auch bei geladenem Band, z. B. im Pausebetrieb usw., ausschalten kann.
Ist der Fühlhebel ganz nach links geschwenkt, so drückt die Nocke des durch den Ladering bewegten Kurvenrades den Ladeschalter nieder, wodurch dieser eingeschaltet wird. Nun beginnen Capstanmotor und Wickelmotor zu drehen.
Das Kurvenrad dreht weiter bis zu dem Punkt, wo das Kurvenrad den Ladeschalter wieder ausschaltet. Dann ist das Band im Bandtransportsystem vollständig geladen. Das Band befindet sich dann in Position zwischen Capstan und Andruckrolle, wodurch der Bandtransport beginnt. Das Gerät geht zu diesem Zeitpunkt auf PLAY-Betrieb, obwohl sich die Laderinge und damit auch das Kurvenrad noch für eine gewisse Zeitdauer weiterbewegen.

When the tension arm is fully extended, the cam of the cam gear driven by the drive ring depresses the loading switch, setting it ON. Now the capstan motor and the reel motor start rotating. The cam gear continues to rotate, and when it sets the loading switch again to OFF, the tape is completely set in the transport system. The tape is engaged between the pinch roller and capstan, and tape transport starts. The Play mode is now entered, but the drive rings still continue to rotate and drive the cam gear for some time.



Schrägführungsbolzen
Slant pole
Führungsplatte
Guide plate
Schrägführungsbolzen
Slant pole
linker Ladearm
Loading arm (L)
Führungsplatte
Guide plate
rechter Ladearm
Loading arm (R)
Ladering
Drive ring
Kopftrommelmotor
Drum motor
Führungsrolle
Guide roller
Führungsrolle
Guide roller
Kurvenrad
Cam gear
Lademotor
Loading motor
Kopfhebel
Head arm
Spannrolle
Impedance roller
Stift
Pin
Zugstange I
Rod (1)
Löschkopfhebel
Erase head arm
Zapfen
Stud
Nocke
Cam
Abwickelbolzenbasis
Supply pole base
Andruckrollenfinger
Pinch roller cam
Audio-CTL-Kopf
Audio control/head
Fühlhebel
Tension arm
Andruckrolle
Pinch roller
Bremsband
Tension band
Andruckrollenhebel
Pinch roller arm
Capstanmotor
Capstan (motor)
Aufwickelzahnrad
Take-up gear
Bremsbetätigungshebel
Brake arm
Abwickelteller
Supply reel disk
Verbindungshebel
Connect lever
Bremshubanker
Brake solenoid
Arretierhebel
Cancel lever
Wickelmotor
Reel motor
Zwischenrad
Idler arm
Aufwickelrad
Take-up pully
Auswurfsperre
Eject lock lever
Zugstange II
Rod (2)
Bremsbetätigungshebel
Brake arm

(→) Übergang von STOP auf Ladebetrieb
→ Ladebetrieb
(→) Shift from stop to Loading mode
→ Loading mode operation

Abb. / Fig. 2–5

2.2.5 PLAY-Betrieb (Wiedergabe)

Nach Beginn des Bandtransports dreht der Lademotor noch etwas weiter. Kurz darauf jedoch betätigen die Nocken des Kurvenrads Ladeschalter und Entladeschalter, und zwar zu ungefähr der gleichen Zeit. Werden diese beiden Schalter nun gleichzeitig eingeschaltet, so stoppt der Lademotor und damit auch die Bewegung der Laderinge.

Im PLAY-Betrieb wird das Band durch die Capstandrehung transportiert und auf die Aufwickelspule, die vom Wickelmotor über das Aufwickelzahnrad angetrieben wird, gespult.

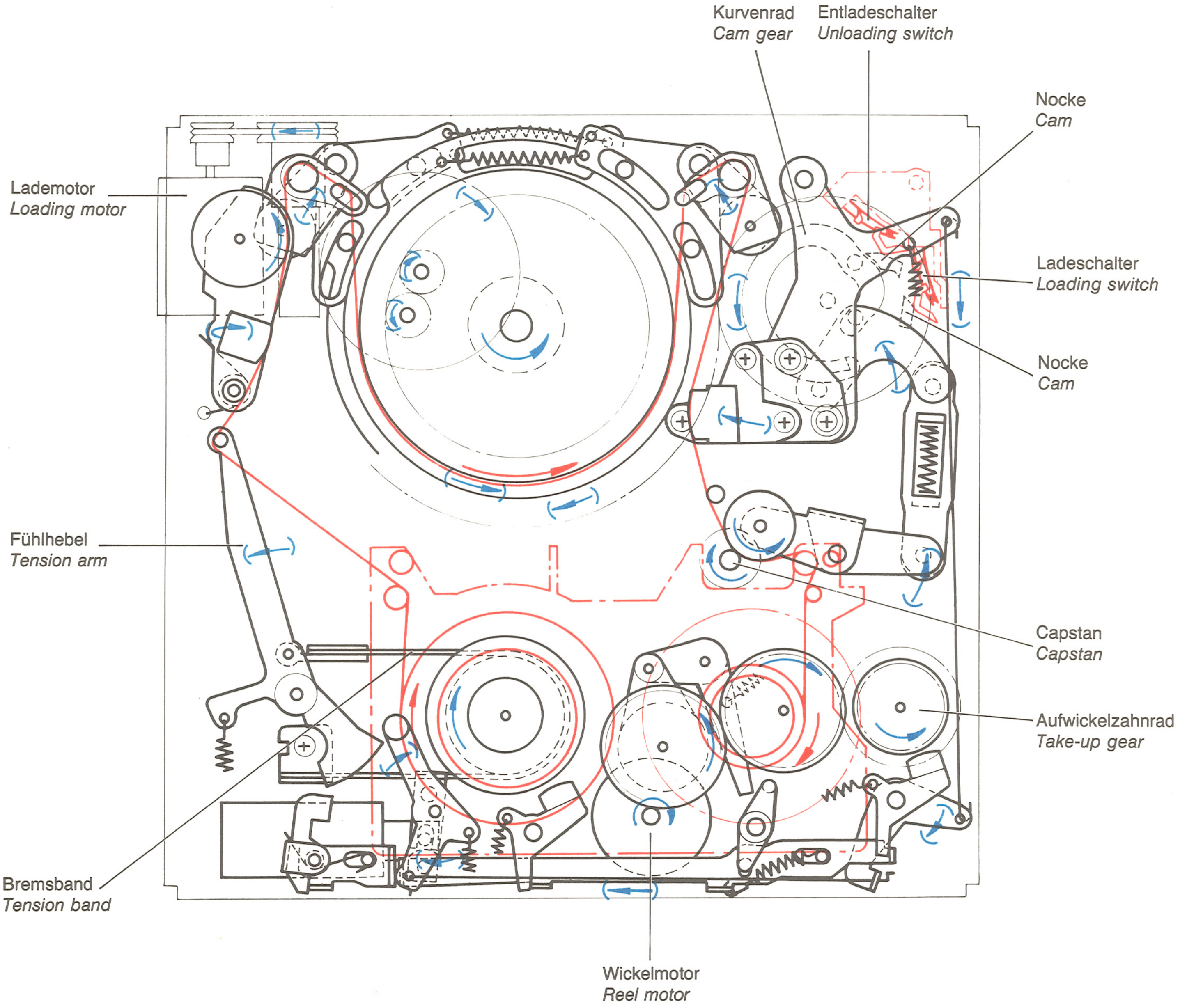
Die durch den Capstan transportierte Bandmenge ist konstant, jedoch die Drehzahl des Aufwickeltellers abhängig von der aufgespulten Bandmenge. Die Kupplungsvorrichtung des Aufwickelzahnrads gestattet einen gleichmäßigen Ausgleich dieser Parameter. Der Bandzug wird über Fühlhebel und Bremsband geregelt. Dieses mechanische Zugspannung-Servosystem hält den Bandzug am Kopftrommeleinlauf unabhängig vom veränderlichen Durchmesser der bereits aufgespulten Bandmenge konstant.

2.2.5 Play mode

The loading motor still rotates after the tape transport has started, but soon the cams of the cam gear press the loading switch and the unloading switch at about the same time. When both switches become ON simultaneously, the loading motor which has driven the drive rings stops.

In the Play mode, the tape is transported by the capstan rotation and wound onto the take-up reel which is driven by the reel motor via the take-up gear.

The amount of tape being forwarded by the capstan is constant, but the revolution speed of the take-up reel depends on the diameter of the tape pack on the reel. The clutch construction of the take-up gear allows for smooth compensation of these parameters. Tape tension is controlled by the tension arm and tension band. This mechanical tension servo system maintains constant tape tension at the drum input regardless of changing reel pack diameters.


Kurvenrad
Cam gear
Entladeschalter
Unloading switch
Nocke
Cam
Lademotor
Loading motor
Ladeschalter
Loading switch
Nocke
Cam
Fühlhebel
Tension arm
Capstan
Capstan
Aufwickelzahnrad
Take-up gear
Bremsband
Tension band
Wickelmotor
Reel motor

(→) Übergang von Ladebetrieb auf PLAY
→ PLAY-Betrieb
(→) Shift from Loading to play mode
→ Play mode operation

Abb. / Fig. 2–6

2.2.6 PAUSE-Betrieb

1. PLAY-PAUSE-Betrieb (Wiedergabepause)

Wird die PAUSE-Taste im PLAY-Betrieb gedrückt, so stoppt der Capstan und unterbricht den Bandtransport. Anschließend wird der Aufspulvorgang durch Stoppen des Wickelmotors unterbrochen und werden die Bremsbetätigungshebel durch Ausschalten des Bremshubankers aktiviert. Da der Arretierhebel die Auswurfsperre auch nach Ausschalten des Bremshubankers in Position hält, besteht keine Gefahr der Beschädigung des Bandes durch versehentliches Herausfahren des Cassettenfachs.

Im PAUSE-Betrieb bleibt die Andruckrolle an den Capstan gedrückt und behält auch der Fühlhebel Bandkontakt. Da das Band nun still steht, tasten die rotierenden Videoköpfe nun fortwährend dieselbe Bandstelle ab. Dies würde zu einem erhöhten Bandverschleiß an dieser Stelle führen, würde derselbe Bandzug wie vorher bei der Wiedergabe beibehalten. Der Bandzug wird daher folgendermaßen herabgesenkt:

1. durch eine kleine Verzögerung zwischen dem Anhalten des Capstanmotors;
2. die durch Ausschalten des Bremshubankers veranlaßte Aktivierung der Bremsbetätigungshebel.

Wird nun die PLAY-Taste wieder gedrückt, so schaltet der Bremshubanker wieder ein und die Bremsbetätigungshebel werden gelöst. Der Wickelmotor beginnt zu drehen, wodurch das Zwischenrad an das Aufwickelrad gedrückt wird, welches die Drehung auf Aufwickelzahnrad und weiter zum Aufwickelteller überträgt. Auch der Capstanmotor beginnt zu drehen, wodurch der Bandtransport wieder aufgenommen und das Band im normalen PLAY-Betrieb auf den Aufwickelteller gespult wird.

2. REC-PAUSE-Betrieb (Aufnahmepause)

Beim Drücken der PAUSE-Taste im REC-Betrieb (Aufnahmebetrieb) wird der PAUSE-Betrieb augenblicklich eingerichtet, mit jedoch hier sofort anschließender Einschaltung des Bremshubankers, wodurch die Bremsbetätigungshebel gelöst werden. Gleichzeitig dreht der Wickelmotor nach links, wodurch das Zwischenrad an den Abwickelteller gedrückt und die Wickelmotordrehung übertragen wird.

Auch der Capstanmotor dreht nun nach links, wodurch das Band vom Aufwickelteller gezogen und zur Kopftrommel hin transportiert wird. Das Band passiert die Kopftrommel und das Bandtransportsystem in umgekehrter Richtung und wird auf den Abwickelteller aufgespult. Diese Bandrücksetzung wird für eine Zeitdauer von ca. 1 Sekunde durchgeführt. Dann schaltet der Bremshubanker aus und der Wickelmotor stoppt, wodurch der Bandtransport anhält und die Bremsbetätigungshebel aktiviert werden. Der Capstanmotor hält erst nach einer kurzen Verzögerung an, damit der Bandzug an der Kopftrommel reduziert und damit der Bandverschleiß durch die Kopftrommeldrehung vermindert wird.

Wird nun die PLAY-Taste wieder gedrückt, so schaltet der Bremshubanker wieder ein und die Bremsbetätigungshebel werden gelöst. Der Wickelmotor beginnt nach rechts zu drehen, wodurch das Zwischenrad an das Aufwickelrad gedrückt wird, welches die Drehung weiter auf Aufwickelzahnrad und Aufwickelteller überträgt. Auch der Capstanmotor beginnt nach rechts zu drehen, wodurch der Bandtransport wieder aufgenommen wird. Nun gibt das Gerät den PLAY-Betrieb frei, wobei das Band durch den Capstan transportiert und durch das Aufwickelzahnrad auf den Aufwickelteller gespult wird.

2.2.6 Pause mode

1. Play Pause mode

When the PAUSE button is pressed in the Play mode, the capstan stops to interrupt the tape transport. Next, the reel motor stops, interrupting the winding of the tape, and the brake solenoid becomes OFF, activating the brake arms. Because the cancel lever keeps the eject lock lever in position also when the brake solenoid is OFF, there is no danger of damage to the tape by accidental raising of the cassette housing.

In the Pause mode, the pinch roller remains engaged to the capstan and the tension arm is also in contact with the tape. Because the tape is stationary, the rotating video heads continue to trace the same portion of the tape. This would necessarily lead to increased tape wear if the same tape tension as during ordinary playback were maintained. Therefore, the tape tension is lowered by introducing a slight delay between the stop of the capstan motor and the operation of the brake arms through the brake solenoid OFF.

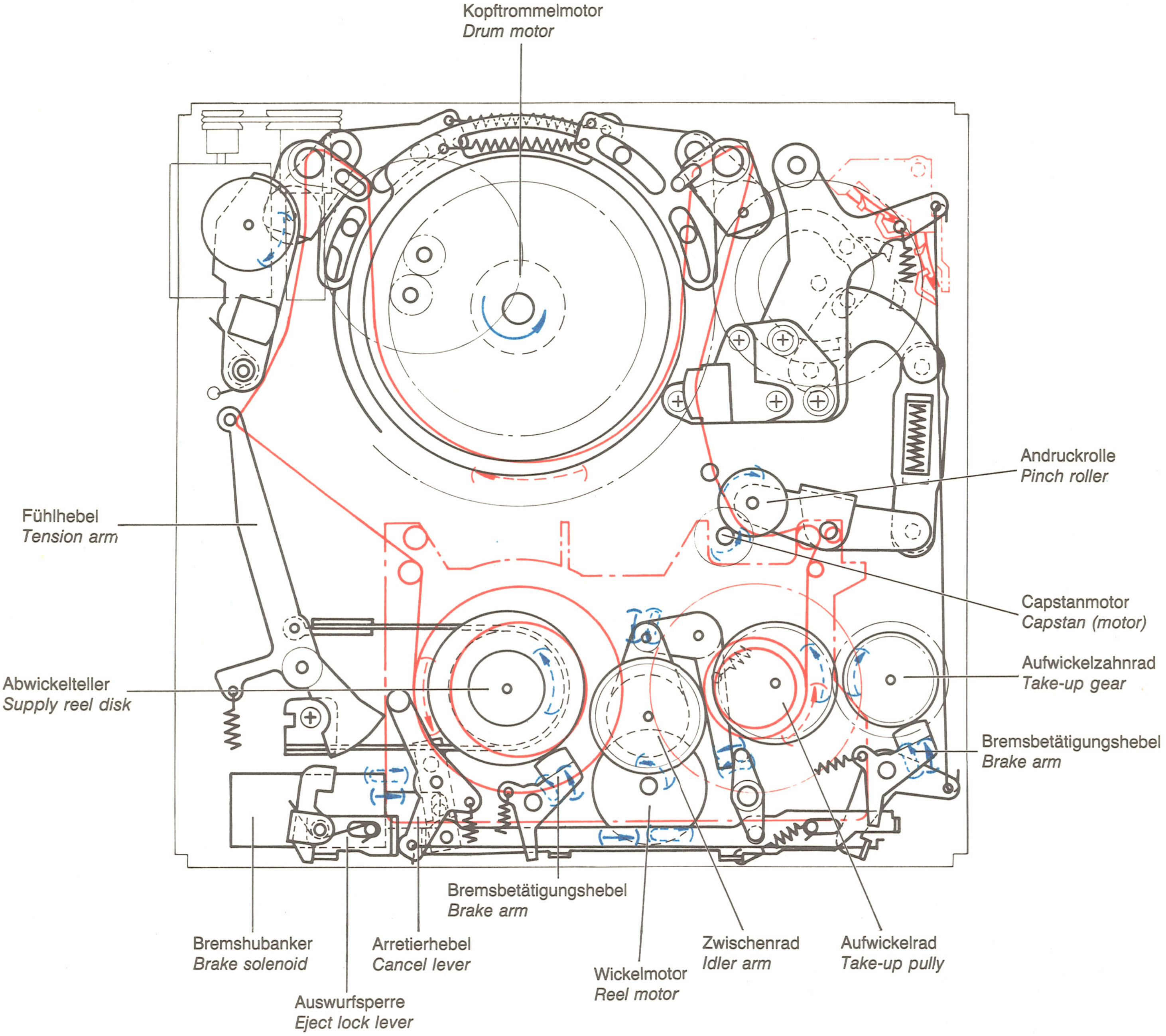
When the Play button is pressed again, the brake solenoid becomes ON and the brake arms are released. The reel motor starts to rotate, bringing the idler arm into contact with the take-up pulley and thereby driving the take-up gear. The capstan motor also starts rotation and the tape transport is resumed with the tape being wound by the take-up gear as in the original Play mode.

2. Record Pause mode

When the PAUSE button is pressed in the Record mode, the Pause mode is entered momentarily, but the brake solenoid becomes ON immediately afterwards, releasing the brake arms. At the same time, the reel motor turns counterclockwise, bringing the idler arm into contact with the supply reel disk to transmit the motor rotation.

The capstan motor also turns counterclockwise, pulling the tape from the take-up reel and transporting it towards the drum side. The tape passes the drum and transport system in reverse and is wound onto the supply reel. This back-spacing operation is performed for approx. 1 second. Then the brake solenoid becomes OFF and the reel motor stops, thereby stopping the tape transport and activating the reel brakes. The capstan motor also stops turning with a short delay after the brake solenoid became OFF to ease the tape tension and reduce tape wear.

When the PLAY switch is pressed, the brake solenoid becomes ON and the brake arms are released. The reel motor starts to rotate clockwise, bringing the idler arm into contact with the take-up pulley and thereby driving the take-up gear. The capstan motor also starts clockwise rotation and the tape transport is resumed. The Play mode is entered with the tape being forwarded by the capstan and wound onto the take-up reel by the take-up gear.


Kopftrommelmotor
Drum motor
Andruckrolle
Pinch roller
Fühlhebel
Tension arm
Capstanmotor
Capstan (motor)
Aufwickelzahnrad
Take-up gear
Abwickelteller
Supply reel disk
Bremsbetätigungshebel
Brake arm
Bremsbetätigungshebel
Brake arm
Bremshubanker
Brake solenoid
Arretierhebel
Cancel lever
Wickelmotor
Reel motor
Zwischenrad
Idler arm
Aufwickelrad
Take-up pully
Auswurfsperre
Eject lock lever

(→) Übergang von PLAY auf PLAY-PAUSE
(→) Übergang von PLAY-PAUSE auf REC-PAUSE
→ PLAY-PAUSE- und REC-PAUSE-Betrieb
(→) Shift from play to pause mode
(→) shift from play pause to REC pause mode
→ Play-pause and REC pause operation

Abb / Fig. .2–7

2.2.7 REC-LOCK-Power-Off-Betrieb (Ausschaltung mit Aufnahmeverriegelung)

Wird der POWER-Schalter im REC-Betrieb (Aufnahme) bei gedrückter REC-LOCK-Taste (Aufnahmeverriegelung) ausgeschaltet, so geht das Gerät augenblicklich auf PAUSE-Betrieb. Sofort anschließend wird die Bandrückstellung für die Zeitdauer von ca. 1 Sekunde durchgeführt und dann der REC-PAUSE-Betrieb (Aufnahmepause) eingeschaltet. Auch in dieser Betriebsart wird die Stromzufuhr noch nicht ausgeschaltet, da die REC-LOCK-Taste für relativ lange Ausschaltperioden verwendet wird und es daher erforderlich ist, die Andruckrolle vom Capstan abzuheben. Da das Anlegen der Andruckrolle ein mechanischer Vorgang ist, der in Verbindung mit dem Ladevorgang durchgeführt wird, ist es erforderlich, einen kurzen Entladevorgang durchzuführen, um die Andruckrolle vom Capstan zu trennen.

2.2.7 REC-Lock-Power-off-mode

When the power switch is set to OFF during the Recording mode with the REC LOCK switch set to ON, the Pause mode is entered momentarily. Immediately afterwards the back-space operation is performed for approx. 1 second and then Record Pause mode is entered. Even in this mode, the power is not switched off yet, because the REC LOCK switch will be used for comparatively long switch-off periods, making it necessary to disengage the pinch roller from the capstan. As the engaging of the pinch roller is a mechanical operation performed in conjunction with the loading process, it is necessary to perform very brief unloading in order to separate the pinch roller from the capstan.

Ist REC-PAUSE-Betrieb eingeschaltet, beginnt der Lademotor sofort zu drehen und bewegt die Laderinge. Die Laderinge bewegen das Kurvenrad, das wiederum Ladeschalter und Entladeschalter ausschaltet. Das Kurvenrad dreht weiter. Wenn es den Ladeschalter wieder einschaltet, stoppt der Lademotor und der Entladevorgang ist beendet. Zu diesem Zeitpunkt stoppt auch der Kopftrommelmotor und die Stromversorgung wird ausgeschaltet. Der Entladevorgang verzichtet hier auf das Aufspulen des Bandes auf den Abwickelteller, damit der Editing-Punkt nicht verändert wird.

Im REC-LOCK-Power-Off-Betrieb ist die Andruckrolle nur leicht vom Capstan gelöst, doch ist das Band fest, da die Bremsbetätigungshebel an Abwickelteller und Aufwickelzahnrad anliegen. Durch den kurzen Entladevorgang wurde der Kopfhebel etwas nach links gedreht und damit auch der Arretierhebel, der dadurch gelöst wurde, wo zudem auch der Bremshubanker ausgeschaltet ist. Es könnte nun befürchtet werden, daß das Band durch versehentliches Herausfahren des Cassettenfachs beschädigt werden könnte. Tatsächlich aber blockiert ein Teil des Fühlhebels den Auswurfhebel II im Cassettenfach und verhindert damit den Auswurf der Cassette.

Wird die Stromversorgung wieder eingeschaltet, so beginnt der Lademotor zu drehen und führt den Ladevorgang durch, woraufhin REC-PAUSE-Betrieb aktiviert wird.

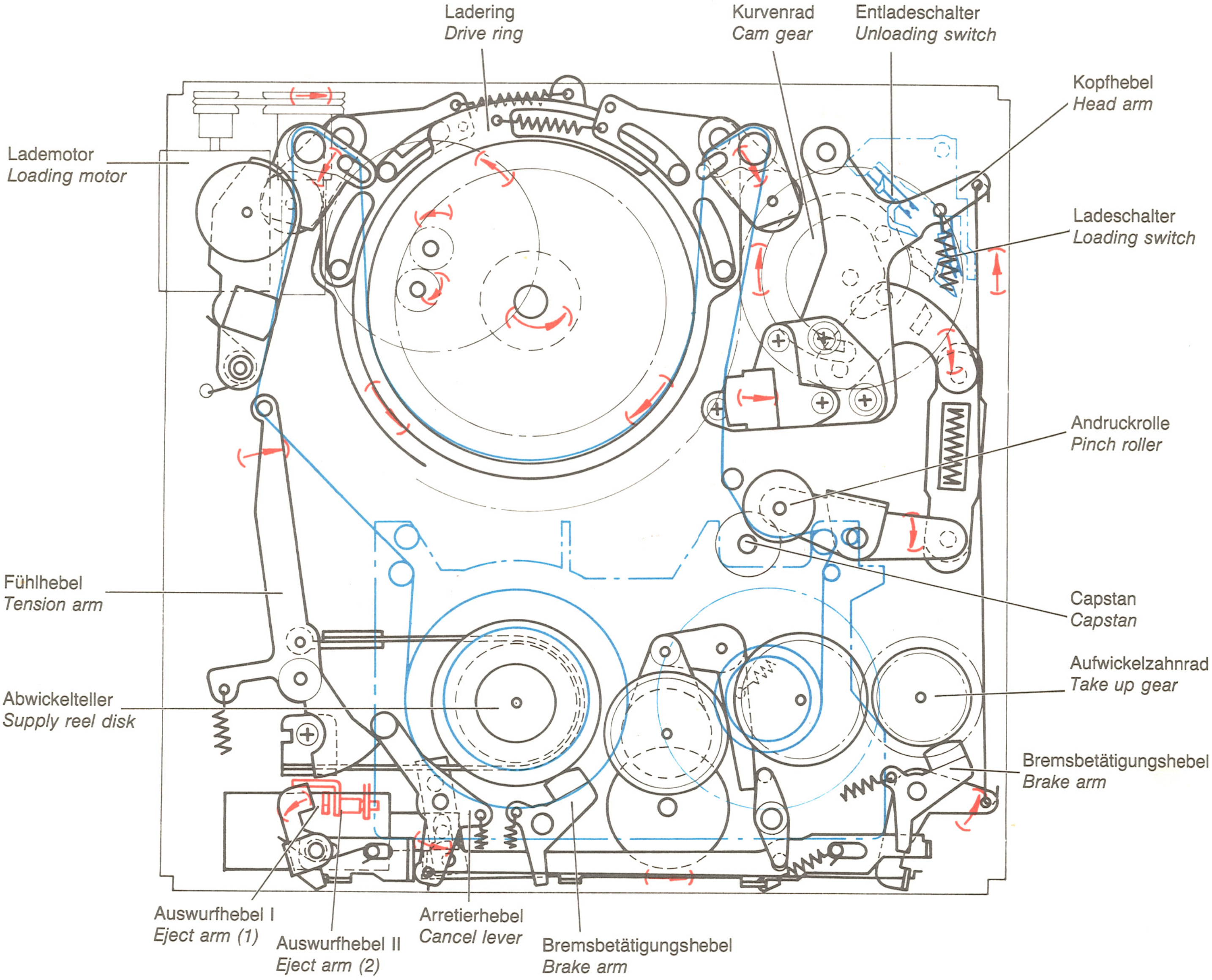
Ist eine Kamera angeschlossen, so bleibt das Gerät im REC-PAUSE-Betrieb. Ist keine Kamera angeschlossen, so geht das Gerät nach 3 Sekunden auf REC-Betrieb (Aufnahme). Der Kopftrommelmotor beginnt sofort mit dem Einschalten der Stromversorgung zu drehen.

When the Record Pause mode is entered, the loading motor immediately, starts to rotate, activating the drive rings. The drive ring turns the cam gear, which sets the loading switch and the unloading switch to OFF. The cam gear continues to turn, and when it sets the loading switch to ON again, the loading motor stops and the unloading action is terminated. At the same time, the drum motor stops and the power is switched off. The unloading action in this process does not include winding the tape onto the supply reel, so as not to disturb the editing point.

In the REC-Lock-Power-off-mode, the pinch roller is disengaged slightly from the capstan, but the tape is held in place because the brake arms act on the supply reel disk and the take-up gear. Due to the brief unloading action, the head arm has also turned a little counterclockwise. This has released the cancel lever in the counterclockwise direction, thereby disabling the eject lock although the brake solenoid has become OFF. This might be thought to place the tape in danger of being damaged by raising of the cassette housing, but actually a section of the tension arm blocks the eject arm (2) in the cassette housing and prevents ejecting of the cassette.

When the power is switched on again, the loading motor starts to operate, causing loading to be performed, after which the Record Pause mode is entered.

When a camera is connected, the Record Pause mode is maintained in this condition. When no camera is connected, the Record mode is entered after 3 seconds. The drum motor starts to rotate immediately when the power is switched on.


Ladering
Drive ring
Kurvenrad
Cam gear
Entladeschalter
Unloading switch
Kopfhebel
Head arm
Lademotor
Loading motor
Ladeschalter
Loading switch
Andruckrolle
Pinch roller
Fühlhebel
Tension arm
Capstan
Capstan
Aufwickelzahnrad
Take up gear
Abwickelteller
Supply reel disk
Bremsbetätigungshebel
Brake arm
Auswurfhebel I
Eject arm (1)
Auswurfhebel II
Eject arm (2)
Arretierhebel
Cancel lever
Bremsbetätigungshebel
Brake arm

(⟶) Übergang von REC-PAUSE auf REC-LOCK-Power-Off-Betrieb
(⟶) Shift from REC pause to REC lock power-off mode

Abb. / Fig. 2–8

2.2.8 S-FF-Betrieb (Bildsuchlauf vorwärts)

Wird die FF-Taste im PLAY-Betrieb niedergedrückt gehalten, so stoppt der Capstanmotor, schaltet den Bremshubanker aus und das Gerät geht auf PLAY-PAUSE-Betrieb. Sofort danach schaltet der Bremshubanker wieder ein und der Wickelmotor beginnt nach rechts zu drehen, wodurch das Zwischenrad an das Aufwickelrad, das weiter Aufwickelzahnrad und Aufwickelteller antreibt, gedrückt wird. Der Capstanmotor beginnt ebenfalls nach rechts zu drehen, und das Band wird mit ca. 3facher Wiedergabegeschwindigkeit transportiert.

Außer der Tatsache, daß Capstanmotor und Wickelmotor schneller drehen, entsprechen alle übrigen Parameter der Normalwiedergabe. Da der Capstan das Band mit höherer Geschwindigkeit transportiert, wird der Wickelmotor gegenüber der Normalwiedergabe mit ungefähr doppelter Spannung angetrieben.

Wird die FF-Taste losgelassen, so stoppt der Capstanmotor mit Unterbrechung des Bandtransportes, schaltet den Bremshubanker aus und stoppt auch den Wickelmotor. Damit geht das Gerät also augenblicklich auf PLAY-PAUSE-Betrieb. Gleich anschließend jedoch schaltet der Bremshubanker wieder ein und Capstanmotor und Wickelmotor beginnen wieder nach rechts zu drehen, womit das Gerät den ursprünglichen PLAY-Betrieb wieder aufnimmt.

Erkennt das Gerät im FF-Betrieb auf Bandende, so geht es auf PLAY-PAUSE-Betrieb.

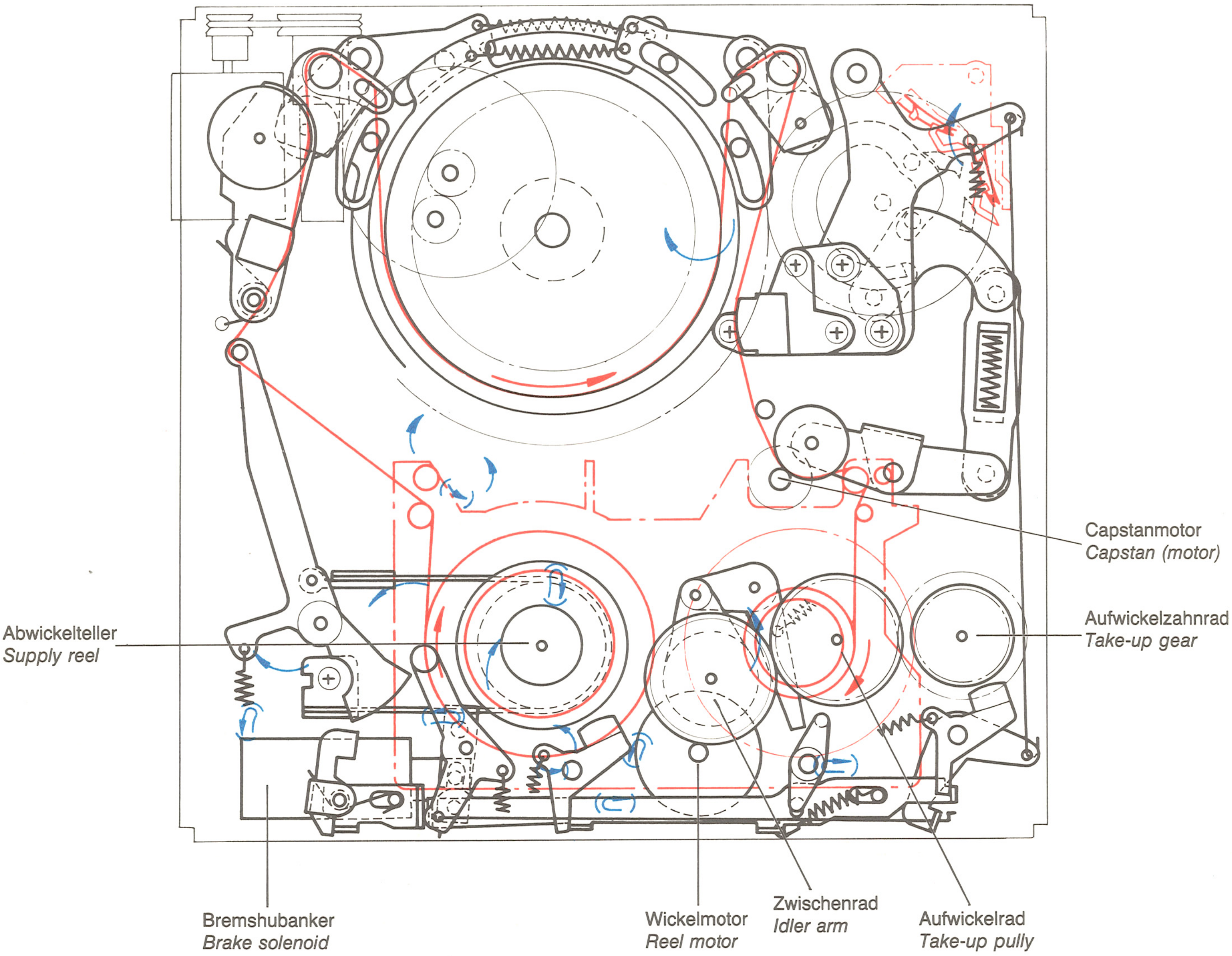
2.2.8 Search FF mode

When the FF button is being kept depressed in the Play mode, the capstan motor stops rotating, the brake solenoid becomes OFF, and the Play Pause mode is entered. Immediately afterwards the brake solenoid becomes ON again and the reel motor starts turning clockwise, bringing the idler arm into contact with the take-up pulley and driving the take-up gear. The capstan motor also starts to rotate clockwise and the tape is transported with approx. 3 times the speed of the normal Play mode.

Except for the fact that the capstan motor and reel motor rotation is speeded up, the other parameters are the same as for the Play mode. Because the capstan forwards the tape at a higher rate, the reel motor is driven with approx. double voltage as compared to the Play mode.

When the FF button is released, the capstan motor stops interrupting the tape transport, the brake solenoid becomes OFF and the reel motor also stops. Thus the Play Pause mode is entered momentarily, but immediately afterwards the brake solenoid again becomes ON, the reel motor and capstan motor start turning clockwise, and the Play mode is entered.

If the tape end is detected during Search FF, the Play Pause mode is entered.



(→) Übergang von PLAY auf S-FF
→ S-FF-Betrieb
(→) Shift from play to Search FF mode
→ Search FF mode operation

Abb. / Fig. 2–9

2.2.9 S-REW-Betrieb (Bildsuchlauf rückwärts)

Wird die REW-Taste im PLAY-Betrieb niedergedrückt gehalten, so stoppt der Capstanmotor, schaltet den Bremshubanker aus und das Gerät geht somit auf PLAY-PAUSE-Betrieb. Sofort anschließend schaltet der Bremshubanker wieder ein und der Wickelmotor beginnt nach links zu drehen, wodurch der Abwickelteller über das Zwischenrad angetrieben wird. Der Capstanmotor beginnt ebenfalls nach links zu drehen, und das Band wird mit ca. 3facher Wiedergabegeschwindigkeit rückwärts transportiert.

Während das Band im S-FF-Betrieb direkt auf den Aufwickelteller aufgespult werden kann, muß es im S-REW-Betrieb zuerst rückwärts durch das Bandtransportsystem und vorbei an der Kopftrommel gezogen werden, bevor es auf den Abwickelteller aufgespult werden kann. Da dies eine größere Belastung darstellt, wird der Wickelmotor mit einer noch höheren Spannung als im S-FF-Betrieb angetrieben.

Wird die REW-Taste losgelassen, so geht das Gerät augenblicklich auf PLAY-PAUSE-Betrieb und nimmt gleich darauf den ursprünglichen PLAY-Betrieb wieder auf.

Erkennt das Gerät im REW-Betrieb auf Bandanfang, so geht es auf PLAY-PAUSE-Betrieb.

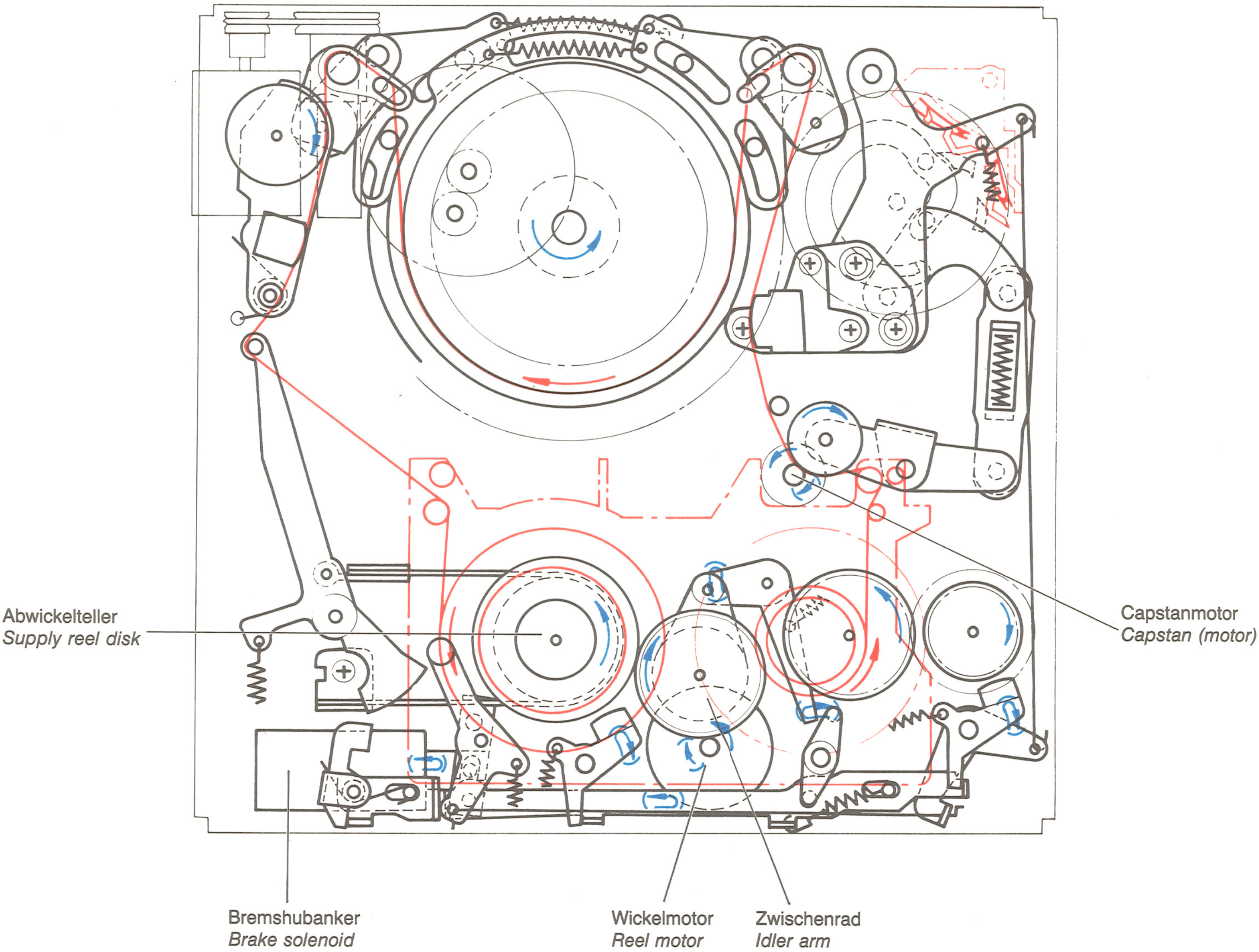
2.2.9 Search Rewind mode

When the REW button is being kept depressed in the Play mode, the capstan motor stops rotating, the brake solenoid becomes OFF, and the Play Pause mode is entered. Immediately afterwards the brake solenoid becomes ON again and the reel motor starts turning counterclockwise, driving the supply reel disk via the idler arm. The capstan motor also starts to rotate counterclockwise and the tape is transported in reverse with approx. 3 times the speed of the normal Play mode.

Whereas in the Search FF mode the tape can be directly wound onto the take-up reel, in the Search Rewind mode it must be pulled past the drum and transport system in reverse and wound onto the supply reel. As this presents a greater load, the drive voltage of the reel motor is set to a still higher value than in Search FF.

When the REW button is released, the Play Pause mode is entered momentarily, and then the original Play mode is resumed.

If the tape end is detected during Search Rewind, the Play Pause mode is entered.



(→) Übergang von PLAY auf S-REW
→ S-REW-Betrieb
(→) Shift from Play to Search REW mode
→ Search REW mode operation

Abb. / Fig. 2–10

2.2.10 Entladebetrieb

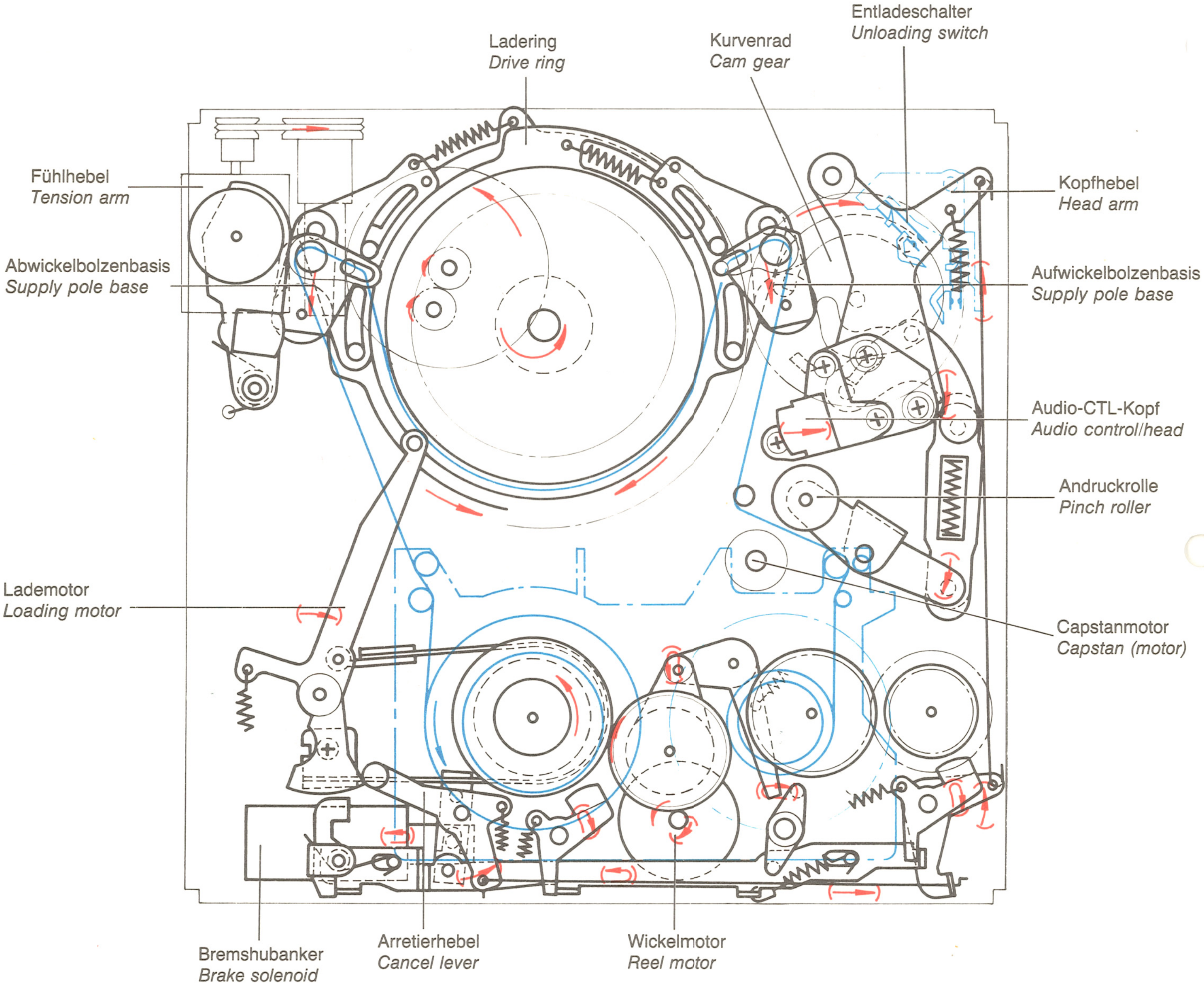
Wird die STOP-Taste gedrückt oder erkennt das Gerät im PLAY-Betrieb auf Bandende, so stoppt der Capstanmotor und wird der Bandtransport angehalten. Der Wickelmotor stoppt ebenfalls, und der Bremshubanker schaltet aus. Nach ca. 0,5 Sekunden schaltet der Bremshubanker wieder ein und Wickelmotor und Lademotor beginnen zu drehen. Der Lademotor aktiviert die Laderinge, die ihrerseits die Bolzenbasen in Richtung auf die Cassette zubewegen. Der Wickelmotor dreht nach links und treibt damit den Abwickelteller über das Zwischenrad an, wodurch das Band auf den Abwickelteller aufgespult wird. Das durch die Laderinge angetriebene Kurvenrad dreht den Kopfhebel linksherum und die Andruckrolle nach rechts. Durch die Drehung des Kopfhebels wird auch der Arretierhebel nach links gedreht, wodurch wiederum der Fühlhebel nach rechts gedrückt wird.

Anschließend schwenkt der Kopfhebel den Audio-CTL-Kopf in eine Position, in welcher er die Bewegung der Aufwickelbolzenbasis nicht stört. Gleichzeitig drückt der Arretierhebel den Fühlhebel in ausreichender Weise vom Band weg. Schließlich fahren die Abwickelbolzenbasis, welche den Fühlhebel noch weiter wegdrückt, und die Aufwickelbolzenbasis in das Cassettenfach ein. Jetzt drückt das durch die Laderinge getriebene Kurvenrad den Entladeschalter und schaltet diesen damit ein. Zur selben Zeit stoppen Lademotor und Wickelmotor. Der Bremshubanker schaltet aus, doch nach ca. 0,5 Sekunden wieder ein. Der Kopftrommelmotor stoppt nun, und für eine Zeitdauer von ca. 0,2 Sekunden wird Kurzrücklauf durchgeführt. Dann geht das Gerät auf STOP-Betrieb.

2.2.10 Unloading mode

When the Stop button is pressed or the tape end is detected in the Play mode, the capstan motor stops, halting the tape transport. The reel motor also stops and the brake solenoid becomes OFF. After approx. 0.5 seconds the brake solenoid again becomes ON and the reel motor and loading motor start rotating. The loading motor activates the drive rings, starting to move the pole bases towards the cassette. The reel motor turns counterclockwise, turning the supply reel disk via the idler arm and winding the tape onto the supply reel. The cam gear driven by the drive ring releases the head arm in the counterclockwise direction and the pinch roller in the clockwise direction. Prompted by the revolution of the head arm, the cancel lever turns counterclockwise while pushing the tension arm.

Afterwards the head arm swings the audio/control head to a position where it does not interfere with the movement of the take-up pole base. The cancel lever also removes the tension arm sufficiently from the tape. Finally the supply pole base – while pushing the tension arm – and the take-up pole base retract into the cassette. At this point, the cam gear driven by the drive ring depresses the unloading switch, setting it to ON. At the same time, the loading motor and the reel motor stop. The brake solenoid also becomes OFF, but after approx. 0.5 seconds it becomes ON again. The drum motor now stops and short Rewind is performed for approx. 0.2 seconds. Then the STOP mode is entered.


Ladering
Drive ring
Kurvenrad
Cam gear
Entladeschalter
Unloading switch
Fühlhebel
Tension arm
Kopfhebel
Head arm
Abwickelbolzenbasis
Supply pole base
Aufwickelbolzenbasis
Supply pole base
Audio-CTL-Kopf
Audio control/head
Andruckrolle
Pinch roller
Lademotor
Loading motor
Capstanmotor
Capstan (motor)
Bremshubanker
Brake solenoid
Arretierhebel
Cancel lever
Wickelmotor
Reel motor

(→) Übergang von PLAY auf Entladebetrieb
→ Entladebetrieb
(→) Shift from Play to Unloading mode
→ Unloading mode operation

Abb. / Fig. 2–11

3. Schaltungsbeschreibung

3.1 VHS-C-Cassettenaufbau

Das VHS-C-System weist eine dreimal kleinere Cassette auf wie die des normalen VHS-Systems. Außerdem ist die VHS-Cassette elektrisch und mechanisch (Adapter) voll auf den normalen VHS-Recordern abspielbar (siehe Abb. 3–1).

Während der Abwickelteller in der herkömmlichen Technik aufgebaut ist, wird der „Aufwickelteller" über eine Zahnradmechanik bewegt. Genauer gesagt, besitzt die VHS-C-Cassette einen Abwickelteller und keinen eigentlichen „Aufwickelteller" mehr (siehe Abb. 3–2).

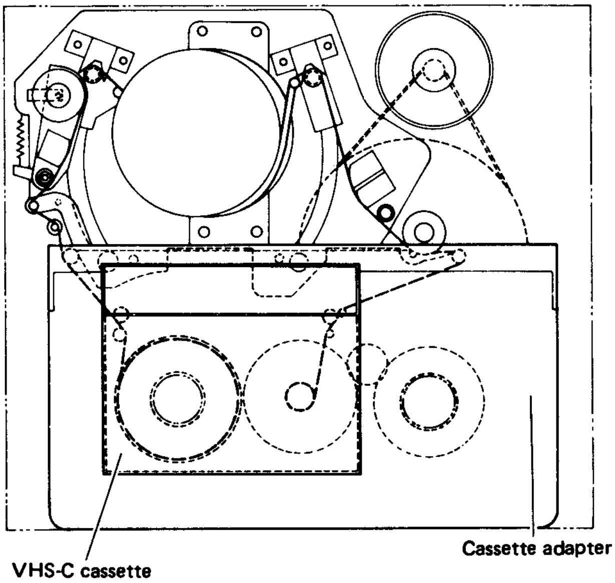


Abb. / Fig. 3–2 Cassettenadapter
Cassette adapter

3. Circuit description

3.1 VHS-C cassette configuration

The VHS-C system employs a smaller size cassette than the VHS system, while maintaining signal and electrical compatibility with the VHS format. Although less than 1/3rd the size of a VHS cassette, the VHS-C cassette can be used in a full size VHS machine by utilizing a special adapter.
Fig. 3–1 illustrates the VHS-C cassette. As can be noted, although the supply reel is conventional, the take-up reel is gear driven. Consequently, the VHS-C recorder possesses only a supply reel disk, while a take-up reel disk is absent.
When installed in the cassette adapter, the internal poles of the adapter position the tape in the same configuration as a conventional VHS cassette. This is indicated in Fig. 3–2.

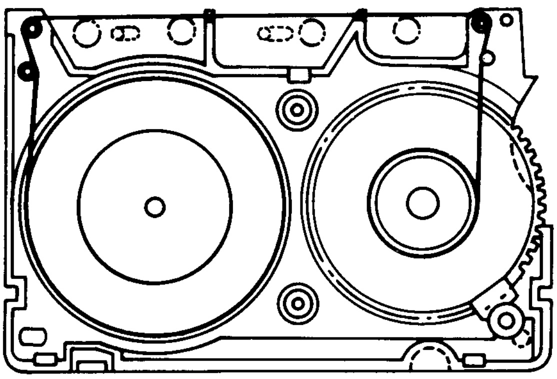


Abb. / Fig. 3–1 VHS-C-Cassette
VHS-C cassette

Der Adapter bringt mit Hilfe von zwei Spannbolzen das Band auf dieselbe Größenordnung (Lage) wie bei der Normal-Version. Der Abwickelteller der C-Cassette wird von der Abwickelmechanik des Normalsystems angetrieben. Über eine Zahnradmechanik und ein Übersetzungsrad wird der Abwickelteller bewegt (siehe Abb. 3–3).

At this time, the supply reel of the VHS-C cassette becomes driven by the supply reel disk of the VHS recorder. For driving the take-up reel, rotation of the take-up reel disk is transferred by a pulley and gear. Fig. 3–3 shows this system.

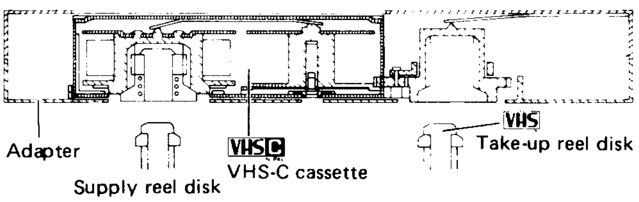


Abb. / Fig. 3–3 Adapter Antriebsschema
Adapter reel drive method

3.1.1 Merkmale

1. Kompakt, geringes Gewicht, niedere Leistungsaufnahme.
Recorder-Gewicht: 2 kg
Leistungsaufnahme: 8 Watt bei Wiedergabe
(15 Watt mit Kamera)
(4,8 Watt bei Aufnahme)

2. AEF (Automatic Editing Function)
Diese Maschine besitzt ein im Fernsehbild sichtbares Edit.-System, vergleichbar mit dem Sichtbaren-Rücklauf. Wird während der Aufnahme die PAUSE-Taste gedrückt, fährt der Videorecorder das Band für eine Zeitdauer von 1 Sekunde zurück und geht dann in den Pause-Bereitschaftszustand. Wird die Aufnahme fortgesetzt, geht der Recorder 0,9 Sekunden auf Wiedergabe und danach auf Aufnahme. Hierbei entsteht eine Überlappung von 0,1 Sekunden.

3.1.1 Features Recorder

1. Compact, lightweight, low power consumption
Mainframe weight : 2 kg
Power consumption : 8 watts in Pb mode
(15 watts with camera)
(4.8 watts, nominal in the recording mode)

2. AEF (Automatic Editing Function) system
This unit incorporates a back-space editing system with back-review function. When the PAUSE button is pressed during recording, a one second segment of the tape becomes rewound, then the Pause stand-by mode is entered. Pressing the PLAY button at this time yields playback for 0.9 seconds, then recording becomes resumed with 0.1 seconds overlap.

3. Stromspar-Automatik
Bei eingeschaltetem POWER SAVE-Schalter schaltet eine Automatik den Recorder selbständig ab, wenn er länger als 5 Minuten ungenutzt in Stopp-Stellung steht. Die Automatik hilft somit Batteriestrom zu sparen. Die Schutzschaltung funktioniert nicht nur bei einem angeschlossenen Batterieblock, sondern auch bei einem Netzgerät.

4. Batterie-Warnanzeige
Wird die Batteriespannung kleiner als 11 V, beginnt die BATTERY-LED zu blinken. Bei ca. 10,3 V geht der Recorder automatisch in den STOPP-Betrieb und schaltet ab. Diese Schutzmaßnahme verhindert das weitere Entladen der Batterie.

5. Fernbedienungsmöglichkeiten
Die Fernbedienungseinheit ermöglicht das Steuern sämtlicher Hauptfunktionen einschließlich POWER ON/OFF.

6. Suchlauf-Funktionen
Bei Sichtbarem-Vorlauf-Rücklauf wird die Normalgeschwindigkeit bei Wiedergabe um das 3-fache angehoben.

7. Bandzähler
Die Flüssig-Kristallanzeige des Bandzählers zeigt auch die Restspieldauer an.

Der Bandzähler zeigt die restliche Spieldauer und zwar über 5 Minuten in vollen Minuten, z. B. 6:00, unter 5 Minuten in Minuten und Sekunden, z. B. 4:25.

8. Ein-/Ausschalten des Geräts
Das E-/A-Schalten kann von der Gerätevorderseite mit dem Ein-/Aus-Taster POWER durchgeführt werden, außerdem noch von der Fernbedienung und noch von der Kamera-Ein-/Aus-Taste (vorausgesetzt, die Kamera ist mit einer solchen Taste ausgestattet).

9. Aufnahme-Sperrsystem (REC LOCK)
REC LOCK ist gedacht für den Aufnahmebetrieb.

Hinweis: Solange die REC LOCK-Taste gedrückt ist, kann der Wiedergabebetrieb des Recorders nicht ausgeführt werden. Wenn während des Aufnahmebetriebs bei gedrückter REC LOCK-Taste der Recorder mittels Power-Taste ausgeschaltet wird, dann wird für eine Zeitdauer von 1 Sekunde das Band automatisch zurückgespult. Dabei bewegt sich die Andruckrolle vom Capstan weg, und das Gerät schaltet ab. Beim Einschalten des Geräts wird die Andruckrolle angedrückt, und nach 2 bis 3 Sekunden gibt der Servo den Aufnahmebetrieb frei (Aufnahme-Pause). Bei Aufnahme-Start ist für 0,9 Sekunden die Wiedergabe eingeschaltet. Für eine Zeitdauer von 0,1 Sekunden werden die vorher aufgezeichneten Bilder mit der Neuaufnahme überspielt (entspricht 3 Vollbilder).

10. Schaltnetzteil
Das eingebaute Netzteil liefert fünf verschiedene Spannungen: Geregelte 5 V und 9 V, Wickelmotor-, Capstan- und Kopfmotorspannung.

11. Band-Sensor
Für Wiedergabe-Betrieb und Sichtbaren-Vorlauf wird das Bandende mittels einer Photodiode abgefragt und löst gegebenenfalls den STOPP-Zustand aus. Der Wickelimpuls überwacht den Schnellen-Vor-Rücklauf.

12. Capstan-Motor
Ein neuentwickelter bürstenloser Direct-Drive-Motor wird zum Capstanantrieb benutzt. Der Motorendverstärker (MDA) IC sitzt im Capstan-Motor.

13. Kopf-Motor
Dieser bürstenlose Motor ist eine Neuentwicklung mit kleinerer Bauform in Bezug auf die Höhe des Motors.

3.1.2 Blockschaltbild-Beschreibung

Wie aus Abb. 3–4 hervorgeht, ist die Schaltungsausführung wesentlich einfacher aufgebaut als in den vorhergehenden Geräten. IC 1 ist ein 54 Pin-Mikroprozessor, der seine Input- und Output-Daten ohne Expander abarbeitet.

Die Output-Daten steuern den Wickelmotor, Fädelmotor, Capstan- und Kopfradmotor sowie den Bremsmagneten. Weiterhin werden noch Audio-Muting, Audio-Dub, Audio-Recording, E-E-Betrieb, Video-Recording und andere Schaltkreise überwacht.

1) Schaltungs-Funktionen

1. Reset-Impuls-Generator (IC 2)
Der Reset-G. erzeugt einen Initial-Reset-Impuls für den Mikroprozessor. Der Reset-Impuls hat eine Zeitkonstante von 400 msec. „High“ und geht anschließend wieder auf „Low“.

2. Wickelmotor-Regelung (RA 1)
Ein 4-Bit-Datenwort wird an das Wid.-Netzwerk (RA 1) gelegt und bildet dort eine 15-stufige veränderbare Treppenregelspannung zur Ansteuerung des Wickelmotors.

3. Power save circuit
With the POWER SAVE switch on, the unit will automatically switch off power if the Stop mode continues for more than 5 minutes. This feature aids in reducing power consumption during battery operation. The power save circuit also functions during operation from other than battery power, such as using the AC adapter.

4. Battery warning system
During battery operation, when the voltage declines below 11.0 V, the BATTERY LED begins flashing. At less than 10.3 V, the unit automatically enters the Stop mode and power is switched off. This aids in avoiding problems due to excess battery drainage.

5. Remote control capability
The remote control unit allows operation of all main functions, including power on/off from a distance.

6. Shuttle search functions
Shuttle Search in both FF and REW directions can be performed at three times normal playback speed.

7. Tape counter
The liquid crystal display (LCD) tape counter also provides indication of tape remaining time. Remaining time is displayed in minutes from 23:00 to 5:00, and in seconds from 4:59 to 0:00.

8. Power on/off control
Power on/off can be controlled with the front panel POWER switch, the power switch of the remote control unit, and with the camera remote power switch (provided that the employed camera is equipped with this feature).

9. Recording lock system
This functions only in the Recording mode. **Note:**
The Play mode cannot be entered if the REC LOCK button is depressed to the on position.

During recording with the REC LOCK button depressed, if the power is switched off, a one second segment of the tape becomes rewound automatically, then the pinch roller disengages from the capstan and the power is cut-off. When power is returned, the pinch roller re-engages and after 2 to 3 seconds, the servos lock to enable recording. This becomes the Recording-Pause mode. At the recording start command, the tape is played back for 0.9 seconds, then recording resumes with 0.1 seconds (approx. 3 frames) overlap.

10. Switching regulator circuit
The switching regulator circuit supplies power in five lines (regulated 5 V and 9 V, and power for the reel, capstan and drum motors).

11. Tape sensor
The reel pulse is detected during the Fast Forward and Rewind modes. In the Play and Search-FF modes, tape end is detected by a LED and photo transistor, which activate the auto stop function.

12. Capstan motor
A recently developed brushless direct drive (DD) motor is used for the capstan. The motor drive amplifier (MDA) IC is incorporated in the capstan DD motor assembly.

13. Drum motor
This is a newly designed slim type brushless DD motor.

3.1.2 Block diagram description

As can be noted from the block diagram 3–4 circuit composition is simpler than earlier mechacon systems. IC 1 is a 54-pin microprocessor and, in absence of expander circuits, input and output data are applied directly.

Output data are employed for controlling the reel, loading, capstan and drum motors, and the brake solenoid. Control is also performed for the audio muting, audio dub, audio recording, video E-E, video recording and other circuits.

(1) Circuit Functions

1. Reset pulse generator (IC 2)
This performs initial reset for the microprocessor. Normally low potential, reset is performed by a high pulse of more than 400 msec.

2. Reel speed control (RA 1)
4-bit data from the CPU are applied to resistor array RA 1, which produces a 15-step voltage variation for controlling the reel motor speed.

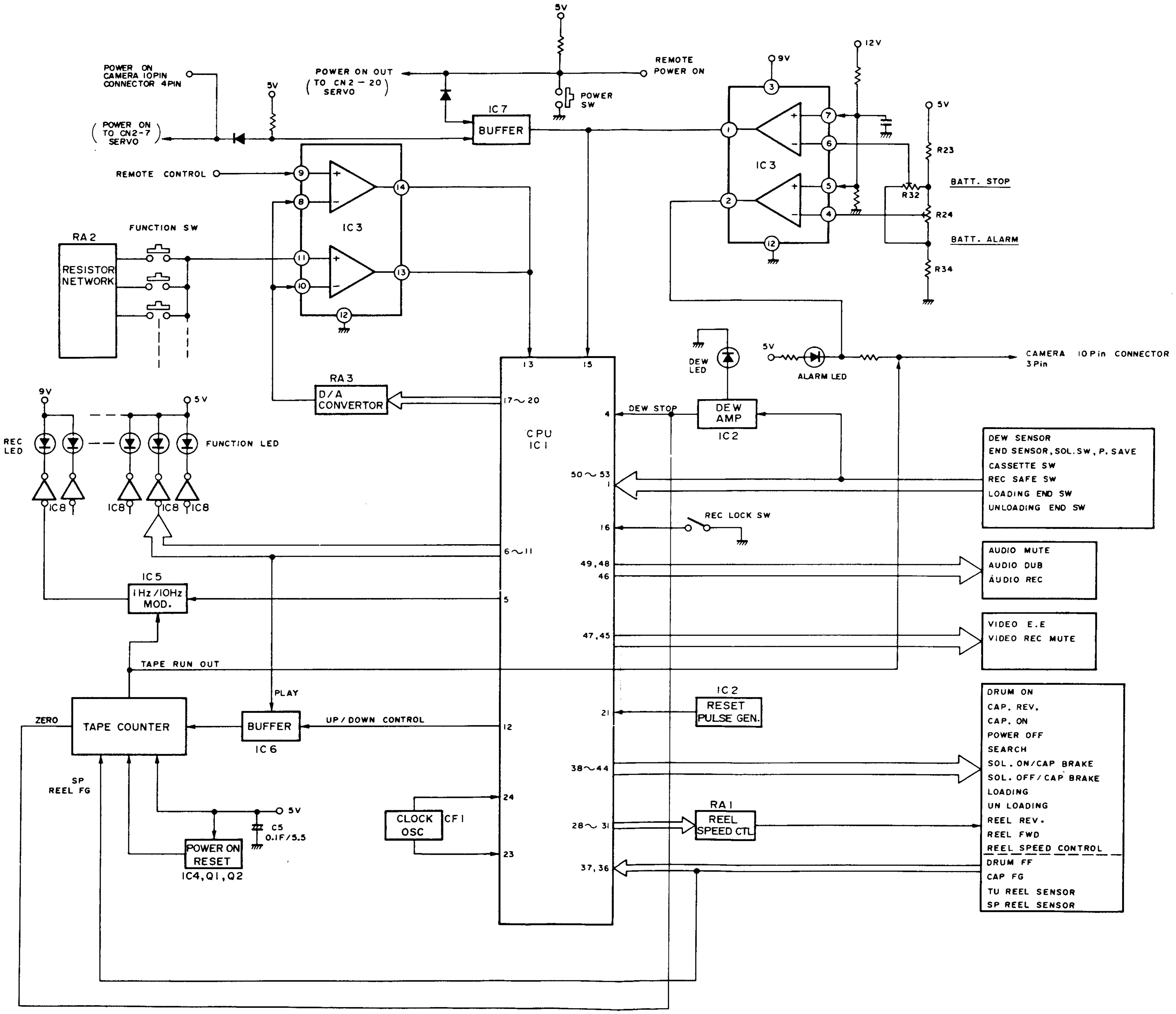

5V
POWER ON CAMERA 10PIN CONNECTOR 4PIN
POWER ON OUT (TO CN2 – 20 SERVO)
REMOTE POWER ON
POWER SW
(POWER ON TO CN2-7 SERVO)
IC7
BUFFER
9V
12V
IC3
R23
R32
R24
R34
BATT. STOP
BATT. ALARM
REMOTE CONTROL
FUNCTION SW
RA2
RESISTOR NETWORK
DEW LED
ALARM LED
CAMERA 10Pin CONNECTOR 3Pin
RA3
D/A CONVERTOR
CPU IC1
DEW STOP
DEW AMP
IC2
REC LED
FUNCTION LED
IC8
DEW SENSOR
END SENSOR, SOL. SW, P. SAVE
CASSETTE SW
REC SAFE SW
LOADING END SW
UNLOADING END SW
REC LOCK SW
AUDIO MUTE
AUDIO DUB
AUDIO REC
IC5
1Hz/10Hz MOD.
VIDEO E.E
VIDEO REC MUTE
TAPE RUN OUT
PLAY
ZERO
TAPE COUNTER
BUFFER
IC6
UP/DOWN CONTROL
RESET PULSE GEN.
DRUM ON
CAP. REV.
CAP. ON
POWER OFF
SEARCH
SOL. ON/CAP BRAKE
SOL. OFF/CAP BRAKE
LOADING
UN LOADING
REEL REV.
REEL FWD
REEL SPEED CONTROL
DRUM FF
CAP FG
TU REEL SENSOR
SP REEL SENSOR
SP REEL FG
C5 0.1F/5.5
POWER ON RESET
IC4, Q1, Q2
CLOCK OSC
CF1
RA1
REEL SPEED CTL
13
15
17～20
4
50～53
1
16
6～11
49, 48
46
5
47, 45
21
12
38～44
24
28～31
23
37, 36

Abb. / Fig. 3-4 Ablaufsteuerung Blockdiagramm
Mechanism control block diagram

3. Tastatur-Abfrageschaltung (IC 3, RA 2 und RA 3)
Das Treppenspannungssystem wird zur Abfrage des Tastaturfeldes sowie auch zur Abfrage von Fernbedienungsbefehlen verwendet. Die 5 V-Versorgungsspannung wird in 0,3 V-Spannungsschritte umgewandelt.

4. Bandzählwerk
Ein spezielles IC wird für das Bandzählwerk und Restspieldauer benötigt. Die Daten bleiben mittels C 3 von 0,1 μF ca. 1 Stunde erhalten.

3.1.3 Schaltungs-Funktionen

1. Power-Ein/Aus-Funktion
Mit POWER-Taste, Fernbedienung oder angeschlossener Kamera kann der Recorder Ein/Aus-geschaltet werden. Diese Funktion wird mit einem Latch-Relais durchgeführt. Abb. 3–5 zeigt den Ansteuerkreis für das Relais.

(1) Power-On-Funktion
Beim Niederdrücken der POWER-Taste (S 9) sind Q 18 und Q 19 leitend. Eine CR-Schaltung differenziert das Power-ON-Signal und gibt es an den Transistor Q 12. Dieser Transistor schaltet nur in einer negativen Impulsperiode durch, wobei auch Q 13 leitend wird. Der Strom, der durch die Spule von RY 1 fließt, bringt das Relais zum Schalten, und damit wird die nicht geregelte 12 V-Spannung an die Schaltkreise gelegt. Das von Pin 4 (Kamera-Anschluß) kommende Power-Schaltsignal wird differenziert und Q 11 und Q 13 zugeführt, die dann das Relais aktivieren.
Das „POWER-ON"-Signal wird unter folgenden Bedingungen erzeugt:
1) Haupttaste POWER (S 9) aktiviert
2) POWER-Taste der Fernbedienung gedrückt
3) POWER-Schalter der Kamera auf EIN.
Das Latch-Relais verbleibt in der entsprechenden Position. Beim Austausch der Batterie verbleibt der Recorder im Power-On-Zustand.

(2) Power-Off-Funktion
Bei nochmaligem Drücken der POWER-Taste wird der Recorder ausgeschaltet. Der von Pin 10 des IC 7 kommende negative Impuls wird differenziert und an Pin 6 des IC 7 gegeben.
Von Pin 11 des IC 7 geht der negative Ausschaltimpuls an Pin 15 des IC 1. Der Mikroprozessor fragt den Zustand der POWER-Taste ab und nach 100 ms Verzögerung gibt er den POWER-OFF-Befehl von Pin 41 heraus. Diese Ausschaltverzögerung unterdrückt Ausschaltknacken im Audioteil. Bei Aufnahme oder Wiedergabe wird immer zuerst ausgefädelt und in den STOPP-Betrieb gefahren und dann nach 100 msec. Verzögerung wird das POWER-OFF-Signal herausgegeben. Das von der Kamera oder Fernbedienung kommende POWER-OFF-Signal steht am Pin 15 des IC 1 an.

(3) Entladung der Batterie
Bei Batterie-Betrieb wird ebenfalls das POWER-OFF-Signal erzeugt, sobald die Batteriespannung auf einen bestimmten Wert absinkt. Die unregulierte 12 V-Spannung geht an Pin 6 des IC 3, das als Komparator für die Batteriespannung dient. Solange die Batteriespannung nicht auf 10,3 V absinkt, ist der Ausgang des IC 3 immer „High". Unterhalb von 10,3 V geht der Ausgang auf „Low". Der negative Impuls wird an IC 1 (Abb. 3–4) gegeben und er wiederum gibt das POWER-OFF-Signal heraus.

2. Reset-Impulsgenerator (IC 2)
Der Initial-Reset-Impuls für den Mikroprozessor wird mit dieser Schaltung erzeugt. Beim Einschalten des Recorders wird die 5 V-Spannung über R 79, R 81 auf 2,5 V am Pin 5 des IC 2 heruntergeteilt. Am Pin 6 des IC 2 steht eine über R 78, C 7 verzögerte Spannung an. Sobald Pin 5 „High" bekommt, geht auch der Ausgang Pin 7 auf „High" (Abb. 3–7). Ist der Kondensator am Pin 6 geladen, kippt der Ausgang Pin 7 auf „Low". Auf diese Weise erzeugt man den 400 msec. RESET-Impuls (siehe Abb. 3–8).

3. Bedientastenabfrage
Die Datenausgabe für die Tastatur-Abfrage liegt an Pin 17–20 des IC 1 (CPU). Diese Daten stehen in Form von 4-bit-BCD-Ausgängen Key scan 0–3 an und werden an das Widerstandsnetzwerk RA 3 gegeben. Dieses Netzwerk arbeitet als Digital-Analogwandler (D/A-Converter) und formt das 4-bit-BCD-Signal in eine Treppenspannung mit 15 Stufen um. Jede Stufe bekommt einen Spannungswert von annähernd 0,3 V zugeordnet, welche an das Komparator-IC 3 gegeben werden.
Wird eine Taste gedrückt, geht die entsprechende Gleichspannung an den anderen Eingang des Komparator-ICs. Der Ausgang des Komparators ist ein negativer Impuls, dessen Breite der gedrückten Taste entspricht. Das Signal wird an Pin 15 des IC 1 (CPU) gegeben. Durch Abfrage der Impulsbreite erkennt der Mikroprozessor, welche Taste gedrückt wurde.

3. Key scan circuit (IC 3, RA 2 and RA 3)
The ladder principle is used for the inputs from both the mainframe and remote control unit operating buttons. The 5 V power supply voltage results in a voltage variation of approx. 0.3 V per step.

4.Tape counter
A special IC is employed for the tape counter and remaining time indication. Approx. 1 hour back-up is provided by C 3 (0.1 μF).

3.1.3 Circuit operations

1. Power on/off control
Power can be switched on and off with the mainframe POWER button, the remote control unit, or a connected camera. The power on/off operation is performed by latching relay RY 1 of the servo board. Fig. 3–5 illustrates the relay drive circuit.

(1) Power on operation
Pressing the POWER button (S 9) switches Q 18 and Q 19 on.
A CR circuit differentiates the power on signal, which is then supplied to Q 12. This transistor switches on only during the negative pulse interval, at which time, Q 13 switches on. Current then flows in the RY 1 coil, switching the relay on and supplying unregulated 12 V to the circuits.
Similarly, a power on signal supplied via pin 4 of the camera connector is differentiated and sent to Q 11 and Q 13, thus activating the relay.
The power on signal is supplied by the following methods:
1) Mainframe POWER button (S 9) set to on,
2) Power button of remote control unit depressed,
3) Camera power switch set to on (when camera model is equipped with this feature).
Latching relay RY 1 retains its previously driven on or off state. Consequently, if the battery power is disconnected, then reconnected, the mainframe remains in the power on mode.

(2) Power off operation
While the power is on, again pressing the POWER button initiates the power off operation. A negative pulse from IC 7 pin 10 is differentiated and applied to pin 6 of IC 7. The negative pulse for power off control then goes from IC 7 pin 11 to IC 1 pin 15. By this, the IC microprocessor detects pressing of the POWER button and, after a 100 msec delay, issues the power off command from pin 41. The delay serves for audio muting and avoids noise.
If recording or playback is in progress, unloading is first performed and the Stop mode entered. Then after 100 msec delay, the power off command is issued.
Similarly, power off from the 10-pin camera connector or remote control unit is initiated by applying the signal to IC 1 pin 15.

(3) Battery depletion
During battery operation, the power off function is also triggered when the battery voltage declines below a certain value. Unregulated 12 V goes to pin 6 of IC 3, which serves as a comparator for monitoring the battery voltage.
As long as the battery voltage exceeds 10.3 V, IC 3 output remains at high potential. However, when the battery voltage drops below 10.3 V, the comparator output reverses to low potential. The resulting negative pulse is detected by IC 1, (Fig. 3–4) which sends the power off command from pin 41.

2. Reset pulse generator (IC 2)
The initial reset pulse for the microprocessor is generated by this circuit. At power on, regulated 5 V is divided by R 79 and R 81 to supply approx. 2.5 V to pin 5 of IC 2. Simultaneously, IC 2 pin 6 begins charging at the time constant of R 78 and C 7.
High voltage thus appears at IC 2 pin 5 at power on and the output is also high potential (Fig. 3–7). After approx. 400 msec pin 6 becomes fully charged and the output drops to low potential. The reset pulse in therefore generated for about 400 msec after power on (refer to Fig. 3–8).

3. Key scan circuit
Data outputs for key scan appear at IC 1 pins 17 to 20. These are in the form of 4-bit BCD (binary coded decimal) data for key scan 0 to 3 and go to RA 3. Resistor array RA 3 operates as a digital to analog (D/A) converter and produces a 15-step DC voltage output from the 4-bit data. Each step corresponds to a variation of 0.3 V, which goes to IC 3 comparator.
Operating a control button applies a DC voltage to the other input of the comparator. The output of the comparator is sent as a negative pulse with width determined by the respective control button to IC 1 pin 15. By detecting the width of the pulse, the microprocessor determines which button has been pressed.

Die 5 V-Versorgungsspannung wird in 0,3 V-Schritte eingeteilt. Um Fehlfunktionen zu vermeiden, gibt der Mikroprozessor erst dann die Daten frei, wenn die Impulsfolge (10-fach) nach 2-maliger Abfrage genau stimmt. Jeder Zyklus dauert 2–5 msec. bei einer max. Gesamtverzögerung von ca. 60 msec. (siehe Abb. 3–9, 3–10).

The circuit power supply of 5 V results in a voltage change of 0.3 V per step. In order to avoid erroneous operation, the data are polled 10 times (usually 2 times with full size decks) and a selected mode is entered only after the same data are obtained 10 times. Each polling cycle requires from 2 to 5 msec, resulting in a total delay of about 60 msec, which presents no problem in practical operation (refer to Fig. 3–9; 3–10).

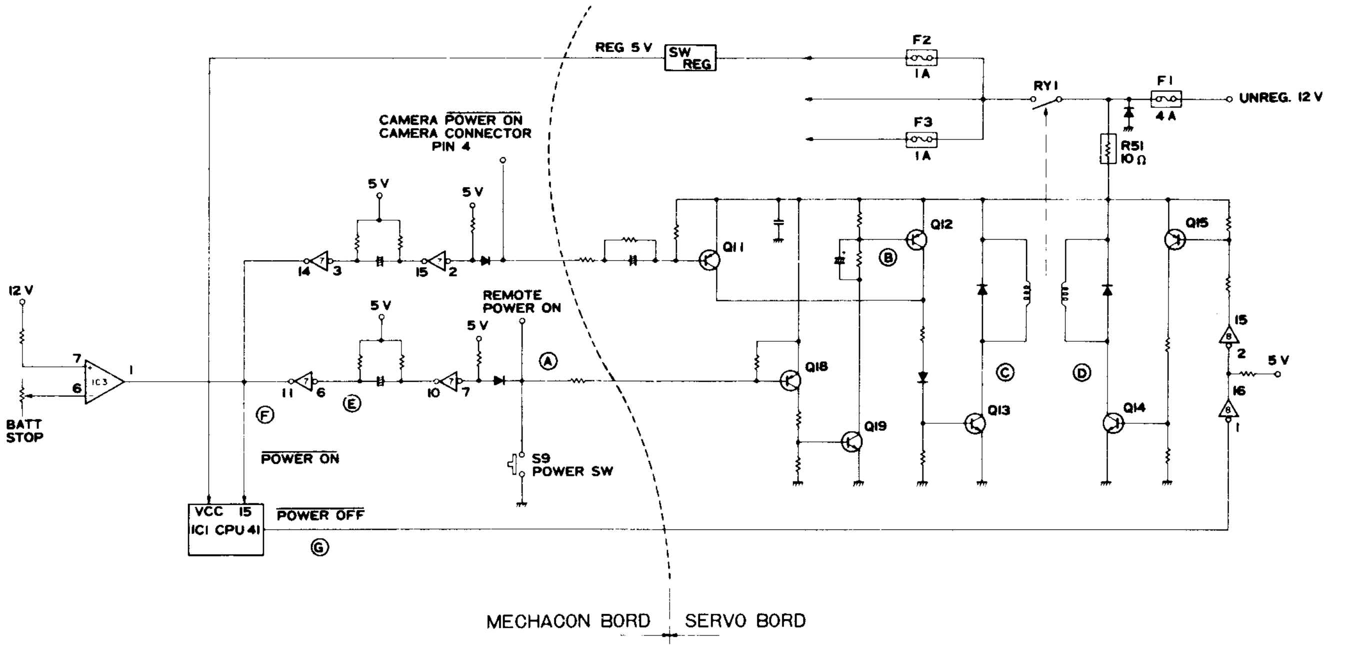


Abb. / Fig. 3–5

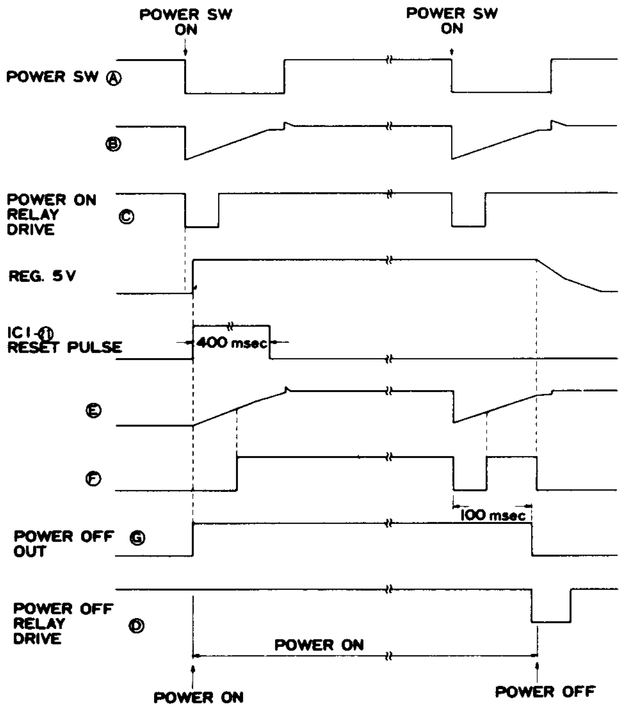


Abb. / Fig. 3–6

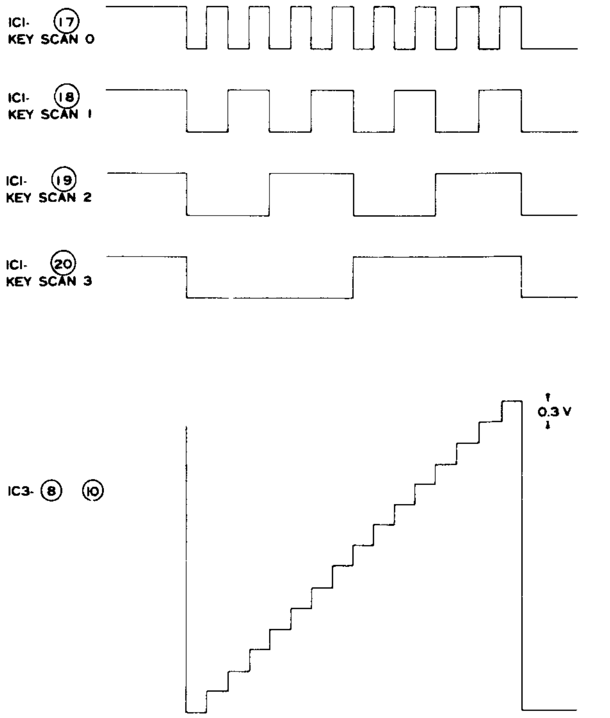


Abb. / Fig. 3–9

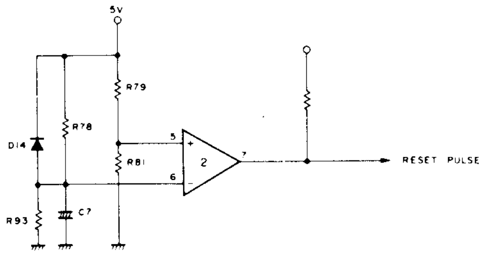

5V
R79
R78
D14
R81
2
5
6
7
RESET PULSE
R93
C7

Abb. / Fig. 3–7

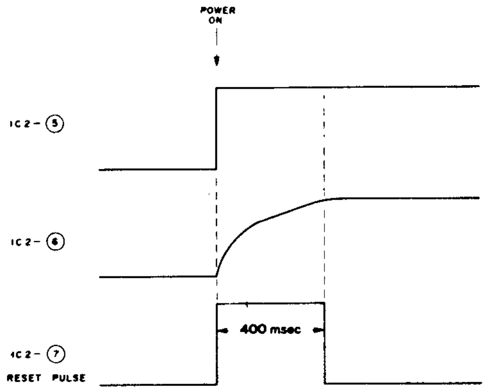

POWER ON
IC2-⑤
IC2-⑥
IC2-⑦
RESET PULSE
400 msec

Abb. / Fig. 3–8

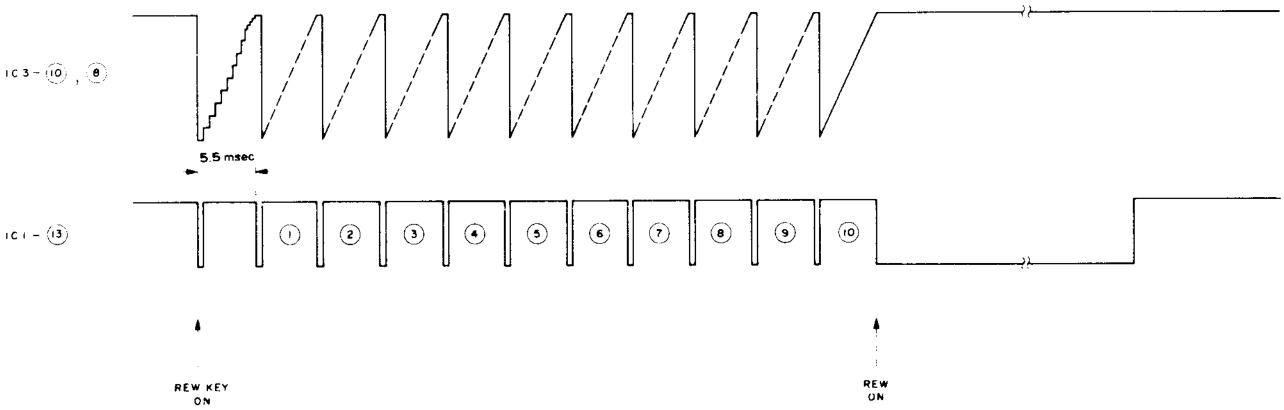
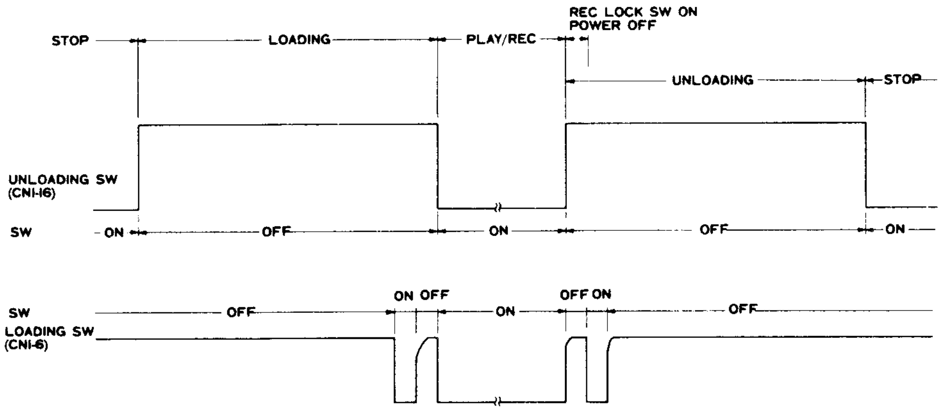

IC3-⑩, ⑧
5.5 msec
IC1-⑬
①
②
③
④
⑤
⑥
⑦
⑧
⑨
⑩
REW KEY ON
REW ON

Abb. / Fig. 3–10

4. Fädelmotor-Funktionen
Die Steuerung des Fädelmotors übernimmt Pin 34 und 35 des IC 1 und liefert die Steuerspannung an IC 301 der Servoplatte. Das Mechacon IC 1 frägt den Zustand der Fädelschalter ab und steuert den Fädelmotor (siehe Abb. 3–11).

4. Loading motor operation
Loading motor control is obtained from pins 34 and 35 of IC 1, and applied to IC 301 of the servo circuit. Mechacon IC 1 detects the states of the loading and unloading switches, and controls the loading motor (refer to Fig. 3–11).


STOP
LOADING
PLAY/REC
REC LOCK SW ON
POWER OFF
UNLOADING
STOP
UNLOADING SW
(CN1-16)
SW
ON
OFF
ON
OFF
ON
ON OFF
OFF ON
SW
OFF
ON
OFF
LOADING SW
(CN1-6)

	STOP	LOADING	LOADING END	REC LOCK ON POWER OFF
UNLOADING SW	Low	High	Low	High
LOADING SW	High	High	Low	Low

Abb. / Fig. 3–11

(1) Eingefädelt- und Ausgefädeltschalter

Im STOPP-Betrieb ist der Ausfädelschalter (UL) EIN, der Einfädelschalter (AL) AUS. Im Fädelbetrieb geht der (UL)-Schalter AUS und kurz vor Erreichen des Eingefädelt-Zustandes wird der (AL)-Schalter auf EIN gesetzt. Gleichzeitig bekommt die Mechacon-Platte diese Information zugeführt. Falls eine Kassettenlampe nicht vorhanden ist, wird die Funktion mit dem Bandende-Sensor ausgeführt. Sobald der End-Sensor im STOPP-, FF- und REW-Betrieb Licht empfängt, wird der Vorgang abgebrochen, solange das Band nicht eingefädelt ist. Der Capstanmotor läuft an. Wenn beide Schalter gleichzeitig auf EIN stehen, wird der Fädelmotor gestoppt und der Wiedergabebetrieb wird eingeschaltet.

(2) REC-LOCK-Schalter

Ist der REC-LOCK-Schalter noch eingeschaltet wenn das Gerät mit der POWER-Taste ausgeschaltet wird, dann läuft ein kurzzeitiger Rückspulvorgang des Bandes (back-space) ab (ca. 1 Sekunde). Nachdem sich die Andruckrolle vom Capstan gelöst hat, wird die Spannung abgeschaltet. Nach Beendigung des „back-space"-Vorganges dreht der Fädelmotor entgegengesetzt und nimmt die Andruckrolle vom Capstan weg.

Dieser Vorgang läuft solange ab, bis der (AL)-Schalter schließt. Die Stromversorgung des Gerätes wird dann abgeschaltet. Das Band bleibt eingefädelt, und die Andruckrolle ist abgefallen. In diesem Zustand ist bei wiederkehrender Versorgungsspannung der Eingefädeltschalter AL anfangs kurzzeitig geschlossen. Setzt der Einfädelvorgang ein, öffnet der AL-Schalter bis die Andruckrolle vollständig angedrückt ist. Danach stellt sich am Recorder kurzzeitig der REC-Pause-Zustand ein und geht nach ca. 1 Sekunde in den Aufnahmebetrieb.

5. Wickelmotor-Geschwindigkeitsregelung

Die Drehzahl wird über 4-bit-Daten von IC 1 Pin 28–31 geregelt. Das Netzwerk RA 1 wandelt die digitale Information in einen analogen Wert um. Danach wird es über die Servoplatte an die Schalter (Switching Regulator) gegeben.

Abhängig von den 4-bit-Daten wird die Spannung im Netzwerk zu einer 15-stufigen (0,3 V pro Stufe) Treppenspannung umgeformt. Die annähernd doppelte Spannung des Schaltnetzteiles 1O geht an das Wickelmotorsteuer IC 302. Die Vorwärts-Rückwärts-Steuerung wird von der Mechacon an IC 302 gegeben. Ausgenommen im Schnellen-Vor-Rücklaufhält man den Wickelmotor aus einer konstanten Geschwindigkeit. Durch ein „Low" im Wiedergabebetrieb schaltet D 19 durch und R 41 (REEL-MOTOR) bestimmt die Spannung für die Wiedergabegeschwindigkeit. Während Schnellem-Rücklauf (REW) -Vorlauf (FF) steuert die CPU die Wickelmotordrehzahl und bestimmt auch die Regelung. Wie aus Abb. 3–12 hervorgeht, erhöht die CPU die Ausgangsspannung in einer Größenordnung von 1 bis 4,8 V treppenförmig, da die Anlaufgeschwindigkeit im Moment des Schnellen-Rücklaufs sehr nieder ist. Die Wickelmotorgeschwindigkeit steigt sehr schnell an. Sobald der Durchmesser des aufgewickelten Bandes auf dem Aufwickelteller abnimmt, steigt die Umspulgeschwindigkeit an.

Die CPU bekommt den Wickelimpuls an Pin 3 und 2 geliefert und regelt die Drehzahl in Abhängigkeit vom Wickeldurchmesser. Wie aus Abb. 3–13 hervorgeht, steigt die Umspulgeschwindigkeit bei REW mit kleiner werdendem Wickeldurchmesser des Bandes auf dem Aufwickelteller bei REW nicht unendlich an, sondern wird auf eine bestimmte Drehzahl lastabhängig hingeregelt.

Sobald der Wickeldurchmesser auf der Aufwickelseite zunimmt, wird die Umspulgeschwindigkeit nur sehr gering vermindert. Bei Schnellem-Vorlauf-Rücklauf wird die Bandendeerkennung durch die stehenden Bandteller erkannt und ausgewertet. Hierzu gibt die CPU eine Bremsinformation heraus, die Bandverformungen (Dehnung) bei Bandendeerkennung vermeidet.

Während des Schnellen-Rücklaufes REW werden die Impulse am Aufwickelteller gezählt. Sobald ein bestimmter Zählerbetrag erreicht wird, gibt die CPU einen Befehl für langsameres Umspulen heraus, um am Bandende das Band nicht durch eventuelles Straffen zu beschädigen. Bei Schnellem-Vorlauf FF werden die Impulse des Abwickeltellers gezählt, die dann zur Regelauswertung herangezogen werden.

6. Zähler-Reset-Generator

Der Kondensator C 5 hat eine ungefähre Speicherzeit von 60 min. Bekommt die Schaltung im Entladezustand von C 5 ihre Betriebsspannung zugeführt, stehen am Pin 3 des IC 4 annähernd 3 V. Gleichzeitig wird an Pin 2 des IC 4 eine ansteigende Spannung, bestimmt durch die Ladezeitkonstante R 54, C 4, angelegt. Dadurch steht am Ausgang des IC 4 Pin 1 ein 50 msec. langer Reset-Impuls, der über Q 1 und Q 2 zum Zähler-Rücksetzimpuls geformt wird (Abb. 3–14, 3–15).

Wird nun Betriebsspannung im geladenen Zustand von C 5 an die Schaltung herangeführt, steht am Pin 2 des IC 4 3,5 V Spannung an, und der Pin 1 erzeugt keinen Reset-Impuls.

(1) Loading and unloading switches

In the Stop mode, the unloading switch is on and the loading switch is off. When loading starts, the unloading switch state changes from on to off, and just prior to completion of loading, the loading switch becomes on. At this point, the mechacon circuit detects the end sensor state. Since a cassette lamp is absent, this function is performed by the tape end sensor. However, as the end sensor detects light in the Stop, FF and REW modes, this operation is defeated when tape is not loaded.

At this point, the capstan motor starts. When both loading and unloading switches are simultaneously on, the loading motor stops and the play mode is entered.

(2) REC LOCK switch

With the REC LOCK switch engaged, when power is switched off, the back space operation is performed. After the pinch roller disengages, the power becomes cutoff.

At completion of back space, the mechacon instructs reverse rotation of the loading motor in order to release the pinch roller. Reverse rotation continues until the loading switch becomes on, the rotation stops and power is cutoff. The tape remains loaded and the pinch roller released.

In this state when the power is returning, the loading switch is initially closed for a short time. When loading starts again, the AL-switch opens until the pinchroller has fully contact with the capstan. After that, the Recorder is shortly in the Rec-pause condition and starts then Rec after delay of approx. 1 second.

5. Reel motor speed control

Reel motor rotation is controlled by 4-bit data from IC 1 pins 28 to 31. RA 1 converts the digital data to analog form, and the speed control output is supplied via the servo circuit to the switching regulator. In accordance with the 4-bit data, the voltage from RA 1 is in 15 steps, resulting in 0.3 V DC per step. The approx. doubled DC voltage from the switching regulator goes to reel motor drive IC 302.

In addition to speed, the forward/reverse direction signal from the mechacon circuit is also applied to IC 302.

In modes other than Fast-forward and Rewind, the reel motor is controlled for a fixed speed. Setting data are supplied by the CPU for each mode. Since low voltage is supplied only in the Play mode. D 19 switches on and R 41 (REEL MOTOR) adjusts the voltage for play speed.

During FF and REW, the CPU monitors reel rotation and performs reel motor speed control. As indicated in Fig. 3–12, since reel rotation is slow at the start of Rewind, the CPU increases the output voltage in steps from 1 to nearly maximum at about 4.8 V. Reel motor speed increases quickly and, as the diameter of the tape remaining on the take-up reel becomes smaller, the reel rotation increases.

The CPU detects the reel pulse at pins 3 and 2 and controls the rotation according to the load. As shown in Fig. 3–13, reel speed increases as the amount of tape on the take-up reel decreases during Rewind. But since the diameter of the tape on the supply reel has increased, the tape rewinding rate becomes reduced only minimally.

In absence of a cassette lamp, end of tape is detected during FF and REW by reel stoppage, upon which the Stop mode is entered. Therefore, the CPU performs a speed limiting function in order to avoid excess stress on the tape at the end of FF or REW.

During Rewind, the take-up reel pulses are counted. If the count exceeds a certain value, the command for reduced speed is issued. In the Fast Forward mode, the supply reel pulses are counted to perform control.

6. Counter reset pulse generator

Capacitor C 5 provides approx. 60 minutes back-up. If the power is switched on while C 5 is discharged, approx. 3 V goes to comparator IC 4 pin 3. At the same time, a steadily rising potential (R 54 and C 4 time constant) is applied to IC 4 pin 2.

Consequently, an approx. 50 msec positive pulse is obtained from IC 4 pin 1, which functions as the counter reset pulse via Q 1 and Q 2. On the other hand, if power is switched on while C 5 is charged, approx. 3.5 V is supplied to IC 4 pin 2 from the capacitor. This maintains the pin 2 potential higher than pin 3 and prevents the reset pulse output (refer to Fig. 3–14, 3–15).

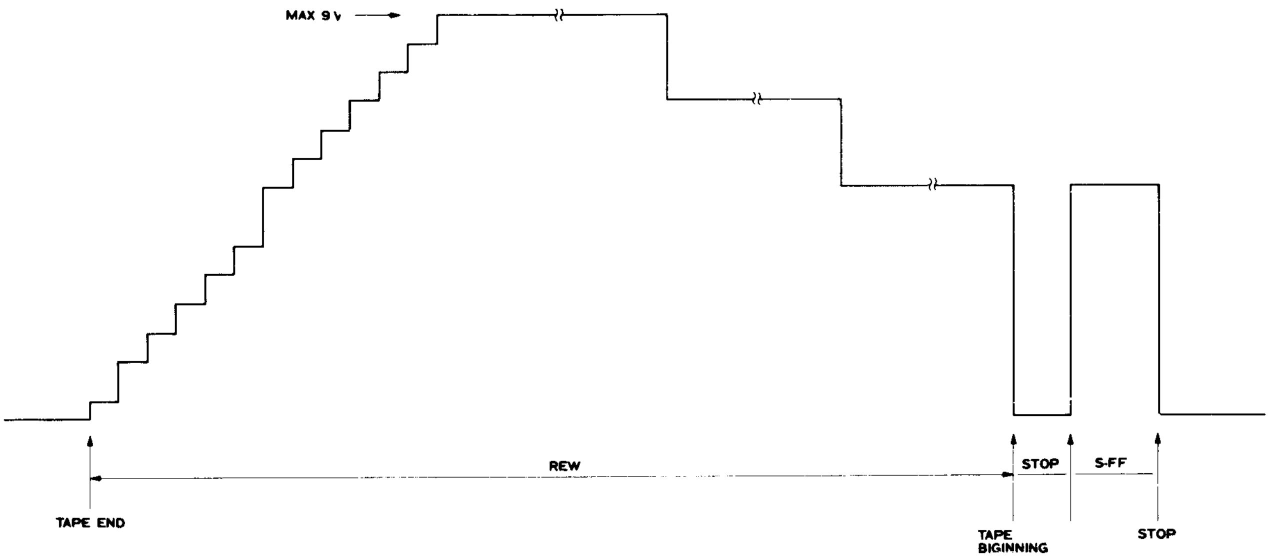


Abb. / Fig. 3–12

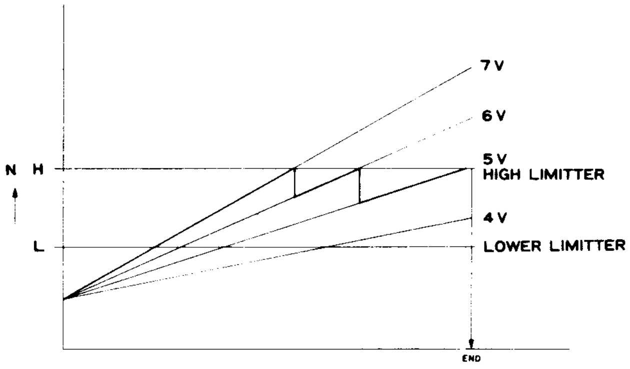


Abb. / Fig. 3–13

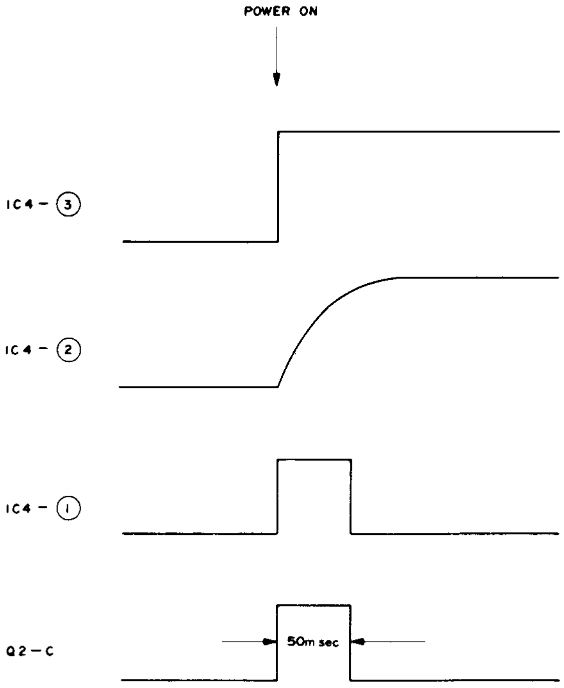


Abb. / Fig. 3–15

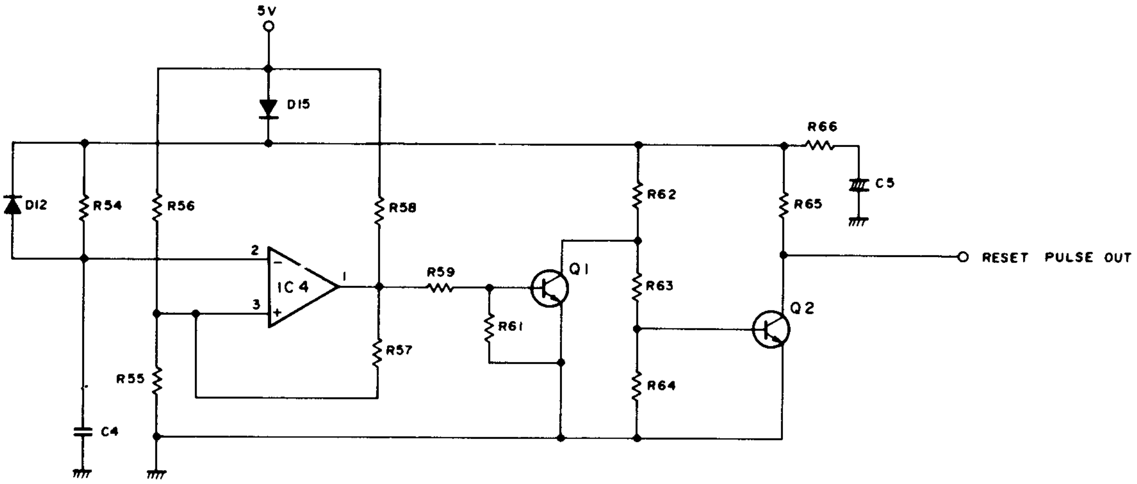

5V
D15
D12
R54
R56
R58
R62
R66
C5
R65
2
3
IC 4
1
R59
Q1
R63
Q2
RESET PULSE OUT
R61
R57
R55
R64
C4

Abb. / Fig. 3–14

3.1.4 Back-Space-Editing

Im Aufnahmebetrieb hält beim Niederdrücken der Pause-Taste das Band nicht sofort an, sondern es wird noch um ein sehr kleines Stück weitertransportiert. Dieser Überlauf (a) wird mittels Auszählen der Capstan-FG-Impulse (252 Hz) in den Mikroprozessor eingespeichert. Der Capstan-Motor steuert nun das Band in die entgegengesetzte Laufrichtung. Die Länge des zurückgesteuerten Bandes bestimmen die Capstan-FG-Impulse 252 FG + a. Hierbei entsteht eine kleine Überlappungszone, deren Betrag ebenfalls in den Speicher eingelesen wird.

Beim Niederdrücken der Wiedergabetaste ist für 0,9 Sekunden + a Wiedergabe eingeschaltet, danach erfolgt der Aufnahmebetrieb mit 0,1 sec. Überlappung (siehe Abb. 3–16).

3.1.4 Back space editing

In the Recording mode, pressing the PAUSE button stops the tape after a short over-run. This over-run (α) is stored in the microprocessor by counting the capstan FG (252 Hz) pulses. The capstan motor turns in reverse to transport the tape in reverse direction by the amount equivalent to 252 FG pulses + α. A slight over-run also occurs in reverse and this is again stored in the memory. The Pause mode is then entered.

When the PLAY button is pressed in this state, playback becomes performed for 0.9 sec + α then the Recording mode is resumed. This results in approx. 0.1 seconds overlap (refer to Fig. 3–16).

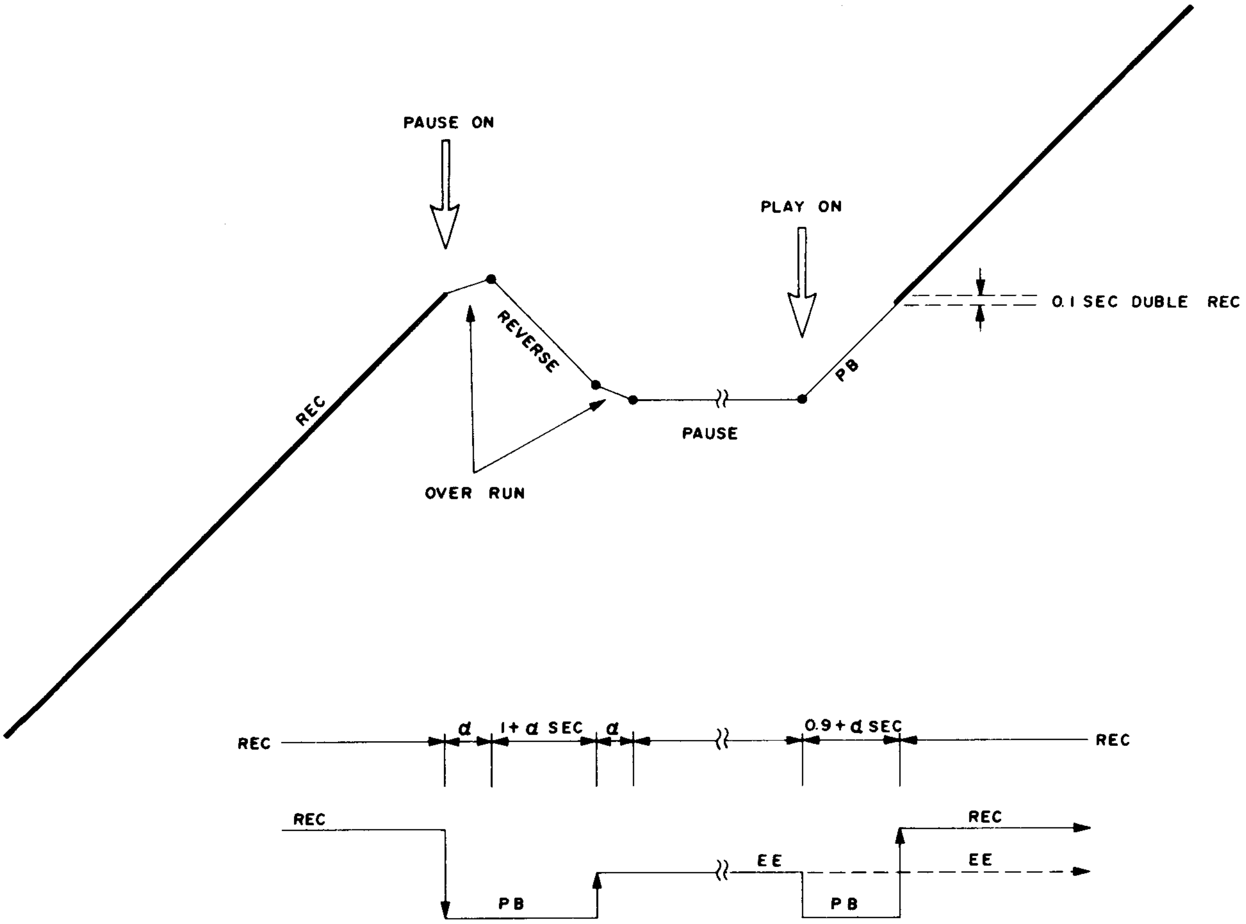


Abb. / Fig. 3–16

In diesem Modell wird bei gedrückter REC LOCK-Taste und ausgelöstem POWER-OFF-Signal das Band ein kurzes Stück zurückgefahren (back space). Bei wiederkehrendem POWER-ON-Signal (POWER-Taste drücken) schaltet sich der Pause-Zustand ein, und erst nach 3 Sekunden erfolgt der Aufnahmebetrieb.

Beim Sichtbaren-Editing-Betrieb wird der Servo-Kreis auf Wiedergabe geschaltet und quarzstabilisiert. Die CPU der Mechacon behält den Pause-Zustand für ca. 3 Sekunden bei, bis der Kopfmotor einsynchronisiert hat.

With this model, when the REC LOCK key is pressed while the equipment is in the POWER OFF state, the tape will be back-spaced a certain amount. When the power is subsequently returned by pressing the POWER key, the equipment will first switch to stand-by for approx. 3 seconds, after which recording will be resumed.

Since back-preview operation is performed, the servo circuit becomes set to the playback mode (crystal locked). After entering Pause, this is changed to the sync component of the input video signal. The Mechacon CPU therefore holds the Pause mode for 3 seconds in order to allow time for drum servo synchronization.

3.1.5 Mechaniksteuerung Kontrollpunkte

1. Nach dem Einschalten des Gerätes leuchtet die STOPP-LED. Für 0,2 Sekunden geht der Recorder in den Auto-Rewind-Betrieb, um das Band zu straffen. Gleichzeitig ist der E-E-Betrieb eingeschaltet.
2. Sobald eine Cassette in den Cassettenschacht eingelegt und niedergedrückt wird, stellt sich der Auto-Rewind-Betrieb für ca. 0,2 Sekunden ein, wobei der Cassettenschacht-Schalter geschlossen ist. Der Vorgang wird dann abgebrochen, wenn der Cassettenschacht-Schalter aus irgendwelchen Gründen öffnen sollte.
3. Geht das Band am Bandanfang in den Rücklaufbetrieb, wird der Stopp-Zustand herbeigeführt. Kommt das Band bei Schnellem-Vorlauf an sein Ende, wird 1 Sekunde lang kurz auf Rücklauf umgeschaltet. Während des automatischen Schnellen-Rücklaufes blinkt die Anzeigediode (REW-LED), und es wird ausschließlich nur der Rücklaufbefehl ausgeführt. Schneller-Vorlauf (FF) und -Rücklauf (REW) kann direkt angewählt werden, wobei sich bei Laufrichtungsänderungen des Bandes für 0,5 Sekunden der Stoppzustand einstellt.
4. Wenn aus dem Stopp-Zustand auf Wiedergabe geschaltet wird, ist während des Einfädelzustandes auf E-E-Betrieb umgeschaltet. 1 Sekunde nachdem der Einfädelvorgang beendet wurde, wird dann die Wiedergabe freigegeben.
5. Ist das Band während der Wiedergabe am Ende, wird der STOPP-Befehl ausgegeben. Nachdem der Ausfädelvorgang beendet wurde, schaltet sich der automatische Rücklauf bis zum Bandanfang ein.
6. Der Wiedergabebetrieb läßt sich aus folgenden Betriebsarten direkt anwählen: Stopp, Schneller-Vorlauf-Rücklauf oder Ausfädeln. Das Umschalten aus dem Schnellen-Vorlauf-Rücklauf in Wiedergabe erzeugt einen 0,5 Sekunden dauernden Stopp-Befehl.
7. Während aktivierter REC-LOCK-Taste ist die PLAY-Taste gesperrt.
8. Wenn während der Wiedergabe die Rücklauf- oder Vorlauftaste gedrückt wird, geht der Recorder in den Sichtbaren-Suchlaufbetrieb. Beim Umschalten vom Suchlauf in den Wiedergabebetrieb und auch umgekehrt ist der Pause-Betrieb kurz eingeschaltet.
9. In den Pause-Betrieb wird automatisch geschaltet, wenn während des Bildsuchlaufs FF das Bandende erreicht wird.
10. Während des Fädelvorganges bei Aufnahme leuchtet sowohl die REC-Diode wie auch die PLAY-Diode. Ist der Einfädelvorgang beendet und der REC-Betrieb eingeschaltet, blinkt die REC-LED im 1 Hz-Takt. Die LED leuchtet ständig während Pause und back-space. Eine Minute vor Bandende wird die 1 Hz-Aufnahmeanzeige in einen 10 Hz-Takt unterteilt.
11. Wenn während des Aufnahmebetriebes die PAUSE-Taste gedrückt wird, spult der Capstan das Band für die Zeitdauer von 1 Sekunde zurück. In dieser Zeit leuchtet die REC- und PLAY-LED, während die PAUSE-LED blinkt. Die Video- und Audio-Schaltkreise werden in den „Wiedergabebetrieb“ (back review) geschaltet.
Bei Pause leuchtet die PAUSE-LED ständig, und der Recorder steht im E-E-Betrieb.
12. Wird der Pausebetrieb während der Aufnahme aufgehoben, erlischt die PAUSE-LED und die Aufnahme kehrt nach 0,9 Sekunden wieder. Die Überlappung beträgt ca. 2 bis 3 Vollbilder. Nach Aufnahmebeginn wird der Kopfumschaltimpuls sychnronisiert.
13. Das Ausschalten des Gerätes geschieht entweder manuell mit der POWER-Taste oder automatisch im Batteriebetrieb, wenn die Ladespannung der Batterie nachläßt. Geschieht dies während der Aufnahme bei gedrückter REC-LOCK-Taste, fährt das Band ein Stück zurück (back-space), und der Recorder schaltet auf PAUSE um. Die Andruckrolle bewegt sich durch einen kurzzeitigen Ausfädelvorgang ein wenig von der Capstanwelle weg. Hierbei ist der (UL)-Schalter auf AUS und der (AL)-Schalter auf EIN. Danach wird die Versorgungsspannung abgeschaltet.
14. Kommt die Spannung während des REC-LOCK-Pausebetriebes wieder, wird die Andruckrolle durch kurzzeitiges Einfädeln angedrückt. Danach geht der Recorder in den Aufnahmebetrieb.
15. Während des Ausfädelvorganges blinkt die STOP-LED. Wird bei diesem Vorgang die FF- oder REW-Taste gedrückt, blinkt die entsprechende LED, und die gewählte Funktion ist gespeichert.
16. Wird nach dem Ausfädeln der Stopp-Zustand, Schneller-Rücklauf-Vorlauf eingeschaltet, wird kurzzeitig für 0,2 Sekunden auf automatischen Rücklauf umgeschaltet. Während diesem Ablauf sind sämtliche Funktionen gesperrt.
17. Die Anzeige der Restspieldauer ist bei Aufnahme und Wiedergabe in Funktion. Der Bandzähler (Display) zeigt die restliche Spieldauer an und zwar:
- über 5 Minuten in vollen Minuten, z. B. 6:00
- unter 5 Minuten in Minuten und Sekunden, z. B. 4:25

Die Sekundenanzeige über 5 Minuten wird mit einem blinkenden Doppelpunkt ausgeführt.

3.1.5 Mechacon operation checkpoints

1. After power on, the STOP LED lights and auto-rewind is performed for 0.2 seconds in order to avoid tape slack. At this time, the video output signal is E-E.
2. When a cassette is loaded into the cassette housing, the cassette switch becomes on and auto-rewind is performed for approx. 0.2 seconds.
Operation is inhibited when the cassette switch is off.
3. At the beginning of the tape in the Rewind mode, the Stop mode is entered. Conversely, at the end of the tape during FF, Rewind is performed for 1 second.
During auto REW, the REW LED flashes, and only the Rewind command can be entered.
FF and REW can be switched directly, but the Stop mode is entered for 0.5 seconds between tape direction changes.
4. From the Stop mode, when the Play mode is selected, the E-E mode is entered during loading. The Play mode becomes selected one second after completion of loading.
5. At the end of tape during Play. The Stop mode is entered. After completion of unloading, auto rewind is performed to the beginning of the tape.
6. The Play mode can be entered from Stop, REW, FF or unloading. From FF or REW, the Stop mode is entered for 0.5 seconds before switching to Play.
7. The PLAY button operation is inhibited while the REC LOCK switch is on.
8. During Play, pressing the FF or REW button yields the Search mode. When alternating between Play and Search, the Pause mode is entered for 0.5 seconds between transitions.
9. If end of tape is detected in the Search mode FF the Pause mode becomes entered.
10. Both REC and PLAY LEDs light during loading. At completion of loading, when the Recording mode is entered, the REC LED begins flashing at approx. 1 Hz.
The REC LED lights continuously during Pause and back-space.
11. When the PAUSE button is pressed during recording, the capstan turns in reverse to rewind a one second portion of the tape. During this interval, both REC and PLAY LEDs light and the PAUSE LED flashes. The video and audio circuits are switched to the playback mode (back review).
In the Pause mode, the PAUSE LED lights steadily and the video output is E-E.
12. During the return from the Pause to the Recording mode, the PAUSE LED extinguishes and recording resumes after 0.9 seconds. The overlap portion is 2 to 3 frames. Recording start is synchronized to the drum flip-flop signal.
13. Power off operation is initiated either manually by switch selection, or automatically by low battery voltage detection. When this occurs during recording with the REC LOCK switch ON, back space is performed and the Pause mode entered. A short unloading operation disengages the pinch roller (unloading switch off and loading switch on), then the power becomes cutoff.
14. By returning power in the REC LOCK Pause state, a short loading operation is performed to re-engage the pinch roller, then the Recording mode is resumed.
15. The STOP LED flashes during unloading. If the FF or REW button ist pressed during unloading, the respective LED flashes and the memory becomes set.
16. When the Stop mode is entered after unloading, FF or REW, auto rewind is performed for 0.2 seconds. During this interval, all operations are inhibited.
17. Remaining tape time indication is provided during Play and Recording. While the remaining time is greater than five minutes, the display is in minutes (seconds indication remains at 00) with a flashing colon (about 1 Hz). At less than five minutes, both minutes and seconds indications are obtained.

3.1.6 Automatische STOPP-Funktion

1. Überschreitet die Dauer des Fädelvorganges ca. 10 Sekunden, so wird die automatische Stopp-Funktion ausgeführt. Nach dem Ausfädeln tritt die Schutzfunktionsanzeige in Kraft (Blinken der LED).
2. Öffnet der Cassettenschacht-Schalter während einer Betriebsfunktion, geht der Recorder in die Stopp-Position.
3. Auch der Feuchtigkeitssensor aktiviert die Stopp-Funktion.
4. Unterbricht der Aufnahme-Schalter während des Aufnahmebetriebes, werden Aufnahme und Nachvertonung durch die Stopp-Funktion abgebrochen.
5. Eine absinkende Batteriespannung auf 10,3 ± 0,2 V ruft ebenfalls die Stopp-Funktion hervor und schaltet die Stromversorgung des Recorders ab.
6. Ist PAUSE oder STANDBILD für längere Zeit eingeschaltet, führt dies zur Aktivierung der Stopp-Funktion. Nach dem Ausfädeln schaltet die Stromversorgung des Recorders ab.
7. Bleibt der REC-LOCK-Pausezustand länger als 5 Minuten bestehen, schaltet die Stromversorgung des Recorders ebenfalls ab. Das Band bleibt aber in diesem Fall eingefädelt.
8. Dauert der Ausfädelvorgang länger als 10 Sekunden, wird die Schutzfunktion aktiviert.
9. Ist der POWER-SAVE-Schalter auf EIN, schaltet der Recorder nach 5 Minuten andauernder Stoppstellung seine Spannungsversorgung selbständig ab.
10. Ist die Schutzfunktion länger als 2 Minuten 30 Sekunden tätig, so schaltet die Stromversorgung des Recorders ab. Die Schutzfunktion tritt in folgenden Fällen in Kraft:

1) Fehlt die Rückmeldung des Magnetschalters (Bremse), nachdem die CPU (IC 1) den Befehl zur Ansteuerung herausgegeben hat;
2) Ist der Capstan-Frequenzgenerator-Impuls (FG) nicht vorhanden;
3) Fehlt der Kopfumschaltimpuls;
4) Bleibt der Aufwickelteller während des Bandtransportes stehen;
5) Verharrt der Capstan-Motor im Pause-Betrieb;
6) Blockiert während des Ausfädelvorganges der Abwickelteller;
7) Benötigen Ein- und Ausfädeln länger als 10 Sekunden.

3.1.7 Bandzähler (LC 4052) Mechacon

Hinweis: Im Hauptschaltbild der Mechacon beziehen sich die Anschlüsse 1–11 des LC 4052 auf die Anschlußbezeichnung der Mechacon-Platte und nicht auf die Pin-Belegung des ICs. Der IC-Auszug ist nur eine Teildarstellung. IC, Anzeige-Display mit Ansteuerung, RESET-MEMO-REMAINING-Taste sind Bestandteil der Anzeigeplatte und werden im Mechacon-Schaltbild nicht aufgeführt, jedoch ist in Abb. 3–19 die IC-Anschlußbelegung aufgeführt.

1. 4-Digit $\overline{\text{UP/DOWN}}$ Zählerfunktionen

1) Ist $\overline{\text{UP/DOWN}}$ auf „Low“, zählt der Zähler mit der Rückflanke des Abwickelteller-Impulses (SUP FG) nach oben.
Ist $\overline{\text{UP/DOWN}}$ auf „High“ zählt der Zähler mit der Vorderflanke des Abwickelteller-Impulses (SUP FG) nach unten.
2) Die Zähler-Anzeige ist 4-stellig 0000–9999. Nach dem Zählerstand 9999 kommt die 0000-Anzeige.
3) Bei POWER ON RST und $\overline{\text{RST}}$ wird die Anzeige auf „0“ gesetzt.
4) Solange der $\overline{\text{RST}}$-Impuls auf „Low“ ist, bleibt die Bandanzeige auf „0“ (siehe Abb. 3–17).

2. Null-Bandstellenspeicher

1) Sobald der MEMO-Schalter auf EIN steht, wird beim Banddurchlauf der „0000“-Stelle ein ca. 100 msec. langer $\overline{\text{ZERO}}$-Impuls herausgegeben.
2) Ist $\overline{\text{PLAY}}$ auf „Low“, wird kein Ausgangs-Impuls erzeugt.
3) Die Memory-ON-OFF-Bedienung ändert sich nach Ausgabe des Zero-Impulses nicht (siehe Abb. 3–18).

3. LED-Anzeige für den Bandlauf

1) Mit der Rückflanke des SUP FG-Impulses wird ein 400 msec.-Impuls erzeugt, sobald $\overline{\text{PLAY}}$ „Low“ erzeugt ist.
2) Unterschreitet die Restspieldauer des Bandes 1 Minute, blinkt die Anzeige im 10 Hz-Takt, aber nicht taktsynchron.
3) $\overline{\text{PLAY}}$ ist „High“. Nach jedem 2. SUP FG-Impuls gibt der $\overline{\text{RUN}}$-Ausgang ON-OFF ständig Impulse ab. Der letzte abgegebene Impuls hat eine Impulsbreite von 400 msec. (siehe Abb. 3–20)

3.1.6 Auto stop operation

1. If the loading operation continues for more than 10 seconds, the auto stop operation becomes initiated. Unloading is performed and the Emergency mode entered.
2. Auto stop is triggered if the cassette switch becomes off during operation.
3. Dew detection initiates auto stop.
4. If the record safety switch becomes off during recording, the Stop mode is entered, and Recording and Audio Dub are inhibited.
5. Battery voltage decline to 10.3 ± 0.2 V triggers the auto stop and the power becomes cut off.
6. Continuous operation of the Pause or Still mode triggers the auto stop operation. Unloading is performed and the power cut off.
7. Continuation of the REC LOCK Pause mode for more than 5 minutes initiates auto stop. In this case, power becomes cut off, but tape remains loaded.
8. If unloading continues for more than 10 seconds, the Emergency mode is entered.
9. With the POWER SAVE switch ON, continuation of the Stop mode for more than 5 minutes initiates auto power off.
10. Continuation of the Emergency mode for more than 2.5 minutes initiates auto power off.

The Emergency mode is activated in the following situations.

1) Solenoid switch does not close after IC 1 issues the solenoid drive pulse.
2) Capstan FG pulse absent in modes when the capstan should be rotating.
3) Drum flip-flop pulse absent in modes when the capstan should be rotating.
4) Take-up reel disk rotation stops during tape transport.
5) Capstan motor continues to turn in the Pause mode.
6) Supply reel disk rotation stops during unloading.
7) Loading or unloading continues for longer than 10 seconds.

3.1.7 Tape Counter (LC 4052) Mechacon

Note: In the Mechacon schematic circuit diagram, the numbers 1–11 of LC 4052 refer to the terminal designations of the Mechacon board, NOT to the pin connections of the IC. The IC extract is shown only in part. IC, display and associated drive circuits and the RESET-MEMO-REMAINING button are part of the display board and do not appear in the MECHACON circuit diagram. Fig. 3–33; however, does show the IC pin connections.

1. 4-Digit $\overline{\text{UP/DOWN}}$ Counter Operation

1) When $\overline{\text{UP/DOWN}}$ is L, count-up is performed with SUP FG falling. When $\overline{\text{UP/DOWN}}$ is H, count-down is performed with SUP FG rising.
2) Counter indication is in 4 digits from 0000–9999. After 9999, 0000 is displayed again.
3) POWER ON RST and RST during counter indication cause reset to 0.
4) While $\overline{\text{RST}}$ input continues, counter reading is kept at 0 (refer to Fig. 3–17).

2. Zero-Memory Output Operation

1) With the Memory set to ON, a zero-output pulse of approx. 100 msec is produced when the counter passes 0000.
2) When $\overline{\text{PLAY}}$ is L, no output is produced.
3) Also after producing the zero-output, the Memory ON-OFF condiction does not change (refer to Fig. 3–18).

3. Tape-Run Output Operation

1) When $\overline{\text{PLAY}}$ is L, an output pulse of approx. 400 msec is produced with SUP FG falling.
2) When the result of remaining time calculation is less than 1 minute, 10 Hz flashing output is produced.
3) When $\overline{\text{PLAY}}$ is H, with every 2 SUP FG pulses, the $\overline{\text{RUN}}$ output ON-OFF is repeated, and the last pulse only is 400 msec (refer to Fig. 3–20).

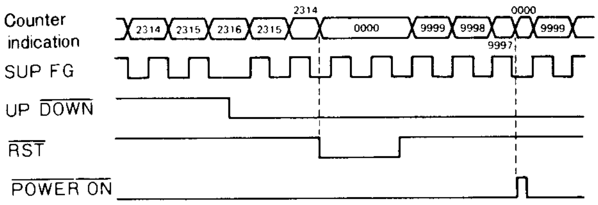

Counter indication
2314
2315
2316
2315
2314
0000
9999
9998
9997
0000
9999
SUP FG
UP DOWN
RST
POWER ON

Abb. / Fig. 3–17

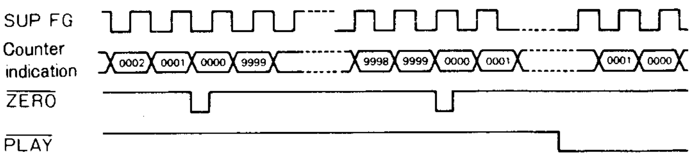

SUP FG
Counter indication
0002
0001
0000
9999
9998
9999
0000
0001
0001
0000
ZERO
PLAY

Abb. / Fig. 3–18

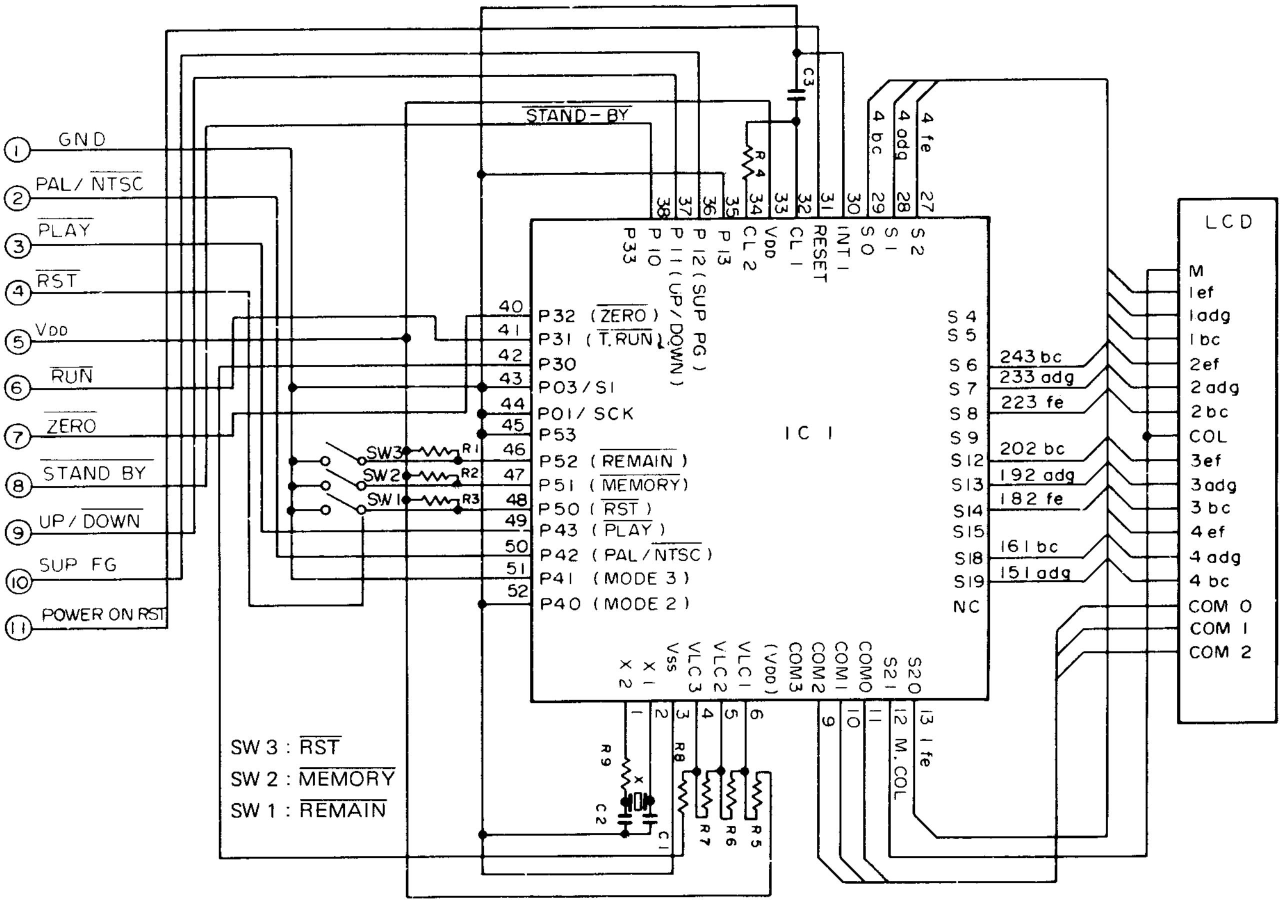

① GND
② PAL/NTSC
③ PLAY
④ RST
⑤ VDD
⑥ RUN
⑦ ZERO
⑧ STAND BY
⑨ UP/DOWN
⑩ SUP FG
⑪ POWER ON RST
STAND-BY
C3
R4
4 bc
4 adg
4 fe
P33
P10
P11 (UP/DOWN)
P12 (SUP PG)
P13
CL2
VDD
CL1
RESET
INT1
SO
S1
S2
P32 (ZERO)
P31 (T.RUN)
P30
P03/SI
P01/SCK
P53
P52 (REMAIN)
P51 (MEMORY)
P50 (RST)
P43 (PLAY)
P42 (PAL/NTSC)
P41 (MODE 3)
P40 (MODE 2)
SW3
SW2
SW1
R1
R2
R3
IC 1
S4
S5
S6
S7
S8
S9
S12
S13
S14
S15
S18
S19
NC
243 bc
233 adg
223 fe
202 bc
192 adg
182 fe
161 bc
151 adg
LCD
M
1ef
1adg
1bc
2ef
2adg
2bc
COL
3ef
3adg
3bc
4ef
4adg
4bc
COM 0
COM 1
COM 2
X2
X1
Vss
VLC3
VLC2
VLC1
(VDD)
COM3
COM2
COM1
COM0
S21
S20
12 M.COL
13 1fe
R9
R8
R7
R6
R5
C2
C1
X
SW 3 : RST
SW 2 : MEMORY
SW 1 : REMAIN

Abb. / Fig. 3–19 IC 1-Schaltung
IC 1 circuit

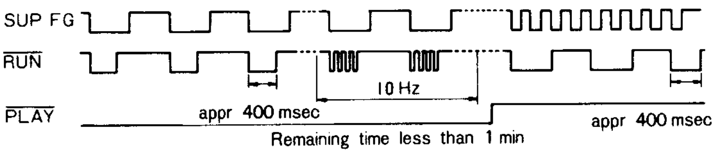

SUP FG
RUN
PLAY
10 Hz
appr 400 msec
appr 400 msec
Remaining time less than 1 min

Abb. / Fig. 3–20

4. Anzeige der Restspieldauer

1) Wenn $\overline{\text{PLAY}}$ von „High" nach „Low" wechselt, wird nach einer bestimmten Zeit die Restspieldauer errechnet.

2) Wechselt $\overline{\text{PLAY}}$ von „High" nach „Low" und wird die Restspieldauer errechnet, sieht man auf der Anzeige dieses Symbol: – –:– –; Das vom Abwickelteller-Impuls (SUP FG) synchronisierte Anzeigesymbol zeigt nach einer bestimmten Zeit die Restspieldauer des Bandes an.

3) Nachdem $\overline{\text{PLAY}}$ auf „Low" ist, errechnet sich die Zeitdauer bis zur eigentlichen Anzeige folgendermaßen:

a) bei einer Restspieldauer von 500 Sekunden und mehr.
Zeitdauer bis zur Anzeige 5 Sekunden + (SUP FG 5–6 Impulse).
b) bei einer Restspieldauer kleiner als 500 Sekunden.
Zeitdauer bis zur Anzeige 5 Sekunden + (SUP FG 8–9 Impulse).

4) Wechselt der $\overline{\text{PLAY}}$-Status von „Low" nach „High", ändert sich zwangsläufig die Zähleranzeige, und die Restspieldaueranzeige wird gelöscht.

5) Fehlt nach einer bestimmten Zeit während des Rechenvorganges der SUP FG-Impuls, wird auf PAUSE geschaltet. Dabei wird der Vorgang der Restspieldaueranzeige unterbrochen. Ist der SUP FG-Impuls wieder vorhanden, hebt sich der Pause-Zustand auf und der Rechenvorgang wird fortgesetzt.

6) Beträgt die Restspieldauer 5 Minuten und mehr, dann ist nur noch eine Minutenanzeige tätig, während die Sekunden nicht angezeigt werden. Unterhalb 5 Minuten arbeitet die Anzeige in Minuten und Sekunden.

7:00 ➧ 6:00 ➧ 5:00 ➧ 4:59 ➧ 4:58 ➧ 0:00

7) Für die Sekundenanzeige während der Restspieldauer wird für 0,8–1,2 Sekunden 1 Sekunde angezeigt.

8) Wird die 5 Minuten-Anzeige überschritten, dann blinkt der Doppelpunkt in Abhängigkeit des SUP FG-Impulses.

9) Beim Erreichen der Restspieldauer von 0:00 bleibt diese Anzeige erhalten.

5. Tastatur-Funktionen

(1) $\overline{\text{RST}}$ -Taste

1) Mit $\overline{\text{RST}}$ wird der Zähler zum Erkennen des „Null"-Durchganges gesetzt.

2) Während $\overline{\text{RST}}$ -Eingang verbleibt die Zähleranzeige auf „Null".

3) Wird mittels der $\overline{\text{RST}}$ -Taste der Zähler auf „Null" gesetzt, erscheint kein Null-Ausgangs-Impuls.

4) Während der Restspieldaueranzeige ist die $\overline{\text{RST}}$ -Taste elektronisch verriegelt.

(2) $\overline{\text{MEMORY}}$ -Taste

1) Die $\overline{\text{MEMORY}}$ -Taste schaltet den Bandstellenspeicher auf EIN oder AUS.

2) Während der Restspieldaueranzeige ist die $\overline{\text{MEMORY}}$ -Taste außer Funktion.

3) Ein „M" erscheint in der Display-Anzeige, wenn die MEMO-Taste gedrückt wird.

(3) $\overline{\text{COUNTER/REMAINING}}$ -Taste

1) Mit dieser Taste kann man zwischen Restspieldauer- und Bandzähler-Anzeige wählen.

2) Ist $\overline{\text{PLAY}}$ auf „High", wird der Bandzähler angezeigt, und die Taste ist verriegelt.

6. Interne Eingangs- und Ausgangsabläufe

(1) POWER ON RST-Eingang

1) Die Anstiegsflanke des POWER ON RST-Impulses initialisiert alle Funktionen.
Zähler-Null-Zurücksetzung, Restbandanzeige, Memory AUS.

2) Die POWER ON RST-Impulsdauer beträgt 10 μs (siehe Abb. 3–17).

(2) $\overline{\text{RST}}$-Eingang

1) Wird der $\overline{\text{RST}}$-Eingang auf „Low" gelegt, geht der Zähler auf „Null"-Stellung.

2) Ist der $\overline{\text{RST}}$-Eingang angesprochen, bleibt die „Null"-Position erhalten.

(3) $\overline{\text{PLAY}}$-Eingang

1) Ist $\overline{\text{PLAY}}$ auf „Low", wird die Restbandanzeige errechnet.

2) Ist $\overline{\text{PLAY}}$ auf „High", wird die Restbandanzeige gelöscht.

(4) $\overline{\text{STAND-BY}}$-Eingang

1) Bei $\overline{\text{STAND-BY}}$ „Low" : a) Bereitschaftszustand
b) Anzeige erlischt
c) Restbandanzeige wird gelöscht.
2) Bei $\overline{\text{STAND-BY}}$ „High" : a) Während der Anstiegsflanke wird Bereitschaftszustand aufgelöst.
b) Der Zählerstand bleibt erhalten.

4. Remaining Time Indication

1) When $\overline{\text{PLAY}}$ changes from H to L, after the lapse of a fixed time interval, remaining tape time is calculated.

2) When $\overline{\text{PLAY}}$ has changed from H to L and remaining tape time indication is to be performed, a (– –:– –) indication is synchronized with the SUP FG, and after a fixed time interval, remaining tape time is indicated.

3) After $\overline{\text{PLAY}}$ has changed to L, the time required until remaining tape time is indicated as follows:
When the result of remaining tape time calculation is 500 seconds or more 5 seconds + (SUP FG 5–6 pulses)
When the result of remaining tape time calculation is less than 500 seconds 5 seconds + (SUP FG 8–9 pulses)

4) When $\overline{\text{PLAY}}$ changes from L to H, a compulsory change to counter indication is effected, and the remaining tape time is cleared.

5) When during remaining tape time calculation for fixed interval of S seconds no SUP FG input is present, the Pause mode is assumed as having been entered, and the operation for remaining tape time calculation is interrupted. When SUP FG input is detected again, the Pause mode is presumed released, and calculation operation resumed.

6) When the remaining tape time is 5 minutes or more, the seconds are 00, and only minutes are displayed. When the remaining tape time is less than 5 minutes, minutes and seconds are displayed.

7:00 ➧ 6:00 ➧ 5:00 ➧ 4:59 ➧ 4:58 ➧ 0:00

7) For the second indication in remaining tape time, constant compensation is performed, and for 0.8–1.2 seconds 1 second is subtracted.

8) When the remaining time indication is 5 minutes or more, the colon flashes in synchronization with SUP FG.

9) When the remaining tape time indication has become 0:00, this indication is maintained.

5. Key input operation

(1) $\overline{\text{RST}}$ key

1) $\overline{\text{RST}}$ resets the counter reading to zero.

2) During $\overline{\text{RST}}$ input, counter indication remains at zero.

3) When the counter is reset to zero by pressing the $\overline{\text{RST}}$ key, zero-output is not produced.

4) During remaining time indication, the $\overline{\text{RST}}$ key is inactive.

(2) $\overline{\text{MEMORY}}$ key

1) The $\overline{\text{MEMORY}}$ key switches the memory mode ON or OFF.

2) During remaining time indication, the $\overline{\text{MEMORY}}$ key is inactive.

3) During counter indication, when the memory is set to ON, the letter "M" is displayed.

(3) $\overline{\text{COUNTER/REMAINING}}$ key

1) This key serves to switch between counter indication and remaining tape time indication.

2) When $\overline{\text{PLAY}}$ is H, counter indication is displayed and this key is inactive.

6. Input/Output terminal operation

(1) POWER ON RST input

1) POWER ON RST rising initializes all functions: counter zero-reset, remaining time clear, memory OFF.

2) POWER ON RST pulse width is minimum 10 (μsec). Refer to the timing chart in Fig. 3–17.

(2) $\overline{\text{RST}}$ input

1) $\overline{\text{RST}}$ falling causes counter zero-reset.

2) During $\overline{\text{RST}}$ input, zero-reset is maintained.

3) Incorporates a chattering prevention circuit.
T_{RST} is minimum 400 (msec).
T_{DRST} is maximum 200 (msec).

(3) $\overline{\text{PLAY}}$ input

1) When $\overline{\text{PLAY}}$ is L, remaining time calculation operation is performed.

2) When $\overline{\text{PLAY}}$ is H, remaining time calculation is cleared.

(4) $\overline{\text{STAND-BY}}$ input

1) When $\overline{\text{STAND-BY}}$ is L, the Stand-by mode is entered and the indication disappears.

2) When $\overline{\text{STAND-BY}}$ is H, during rise-up the Stand-by mode is released.

3) When $\overline{\text{STAND-BY}}$ is L, the remaining time calculation is cleared.

4) When $\overline{\text{STAND-BY}}$ is H, the counter reading is maintained.

(5) UP/DOWN-Eingang (Pin 9)
Ein „High“ bedeutet aufwärtszählen.
Ein „Low“ bedeutet abwärtszählen.
(6) SUP FG-Eingang (Pin 10)
1) Das Eingangssignal besteht aus je 3 Impulsen pro Umdrehung des Abwickeltellers.
2) Die Rückflanke des SUP FG bewirkt aufwärtszählen. Die Vorderflanke des SUP FG bewirkt abwärtszählen.
3) Die Abwickelsensorfrequenz (SUP FG) ist: (siehe Abb. 3–21)
(7) PAL/NTSC, MODE 2, MODE 3-Eingänge.
1) Verschiedene Bandgeschwindigkeiten, wie aus der Tabelle hervorgeht (bei diesem Recorder auf PAL geschaltet).
2) Wechselt während des Rechenvorganges im Restbandanzeigebetrieb die Bandgeschwindigkeit, erlöscht die gegenwärtige Anzeige, und der Rechenvorgang startet von Anfang an.
(8) RUN-Ausgang (Pin 6)
In Abhängigkeit des SUP FG-Impulses liefert dieser Ausgang einen taktsynchronen Impuls (siehe Abb. 3–20).
(9) ZERO-Ausgang
Sobald PLAY auf „High“ und der Bandstellenspeicher auf „EIN“ steht, gibt der Zähler einen Impuls an der Stelle 0000 ab. Die Verzögerungszeit T 20 beträgt max. 10 (msec.), während die Impulsdauer ca. 100 msec. max. und 90 msec. min. beträgt.

(5) UP/DOWN input (pin 9)
At H, UP/DOWN performs count-up and at L countdown operation.
(6) SUP FG input (pin 10)
1) Input signal of 3 pulses for each turn of the supply reel.
2) With SUP FG falling, count-up is performed, and with SUP FG rising, count-down is performed, based on UP/DOWN.
3) SUP FG input frequency is as follows: (refer to Fig. 3–21)
(7) PAL/NTSC, MODE 2, MODE 3 input
1) Selects the tape speed as shown in the chart below.
2) If the tape speed is changed during remaining time calculation operation, the present calculation is cleared and renewed calculation starts.
(8) RUN output (pin 6)
Feeds out a tape-run output in synchronization with the SUP FG. Refer to Fig. 3–20.
(9) ZERO output
When PLAY is H and the memory is ON, the counter produces a zero-memory output at 0000. Delay time TZD is max. 10 (msec), pulse width TZD is approx. 100 (msec), min. 90 (msec).

(7) PAL/NTSC, MODE 2, MODE 3 input
1) Selects the tape speed as shown in the chart below.

PAL/ NTSC	MODE 2	MODE 3	Selected tape speed
H	X	X	PAL
L	H	X	NTSC 1/2 speed
L	L	H	NTSC 1/3 speed
L	L	L	NTSC Standard speed

X signifies either H or L.

	MIN	MAX
When PLAY is H.	D C	100 Hz
When PLAY is L.	D C	30 Hz

(with 50 % duty)

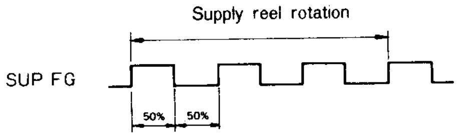


Abb. / Fig. 3–21

3.2 SERVO-Schaltung

Die Besonderheiten des Recorders sind folgende:
1) Neu konstruierter Kopfradmotor.
2) Der Kopfradmotor ist ähnlich aufgebaut wie der Capstan-Motor.
3) Kompakte Ausführung durch Chip-Technik.
4) Stromsparende Ausführung.

3.2.1 Blockschaltbild-Beschreibung

(siehe Abb. 3–41)
1) Kopfservosystem
1. Aufnahme
Der bei Aufnahme verwendete Referenzimpuls für den Kopfmotor ist das aus dem Videosignal gewonnene Vertikal-Synchron-Signal. Der Kopfumschalt-Impuls ist das Vergleichssignal. Auf der Y/C-Platte 0 2 wird der Vertikal-Impuls vom Videosignal getrennt und an Anschluß 1 (CN 1) Pin 13 der Servo-Platte 0 1 gelegt. Das Verticalsynchron-Signal steht am Pin 23 des IC 3 an. Eine Teilerstufe (1/2 CD) teilt das Signal auf 25 Hz herunter. Über den REC-Schalter geht das Signal an die REC-Phase MMV-Stufe, die den Schaltzeitpunkt während der Aufnahme festlegt. Das hieraus gewonnene Referenzsignal wird dem Phasenvergleich zugeführt. Das Vergleichssignal ist der 25 Hz-Trapez-Impuls. Er wird aus dem DRUM PULSE an Pin 3 des IC 3, aus den beiden Kanalschaltern CH 1 und CH 2 und mit Hilfe des DRUM FLIP FLOPS gewonnen. Durch Vergleich des Referenzsignals mit dem Vergleichssignal liefert die Phasenvergleichsschaltung eine entsprechende Regelspannung. Diese Spannung steht am Pin 14 des IC 3 an. Ein Gleichspannungsbegrenzer (DC LIMITTER) hält die Regelspannung auf eine Größe zwischen 2 V–3 V. Die an Pin 12 des IC 5 anliegende Phasenregelspannung wird mit der Drehzahlregelspannung zusammengeführt.
Im SW REG 1 0 wird die daraus resultierende Motorregelspannung etwa 3-fach verstärkt und der DRUM MDA-Schaltung zur Ansteuerung des Motores zugeführt.
2. Wiedergabe
Das vom Oszillator erzeugte 25 Hz-Signal dient als Referenzsignal für den Kopfservokreis bei Wiedergabe. Die Schaltungsfunktion entspricht der Aufnahmefunktion. Der V-Impulsgenerator arbeitet im Sichtbaren-Rücklauf (Search Rewind), Sichtbaren-Vorlauf (Search FF) Pause (bei Wiedergabe) und in Reverse-Funktionen.
Der Vertikal-Impuls wird von den Bedingungen an Pin 31 des IC 3 bestimmt. Ist Pin 31 auf „High“ Potential, dann wird der V-Impuls erzeugt.
3. Drehzahlregelung
Im Gegensatz zu anderen Ausführungen von Recordern besitzt dieses Modell einen neu konstruierten Kopfmotor ohne Frequenzgenerator- (FG) System. Die Frequenz-Spannungsumsetzung (F/V) wird über die MDA-Schalter und Hall-Generatoren durchgeführt.
2) Capstan-Regelkreis
1. Aufnahme
Der X 1-Oszillator erzeugt ein 32,768 kHz-Signal, das über einen Teiler (1/1559) auf das 21 Hz-Referenzsignal für Aufnahme heruntergeteilt wird. Das Vergleichssignal erzeugt man durch Herunterteilen des Capstan FG-Signals. Das vom IC 1 verstärkte Capstan-Signal (252,5 Hz) wird an Pin 25 des IC 3 geliefert, dort mittels der COUNT DOWN-Stufe heruntergeteilt und als 21 Hz-Tastsignal (Sample) der Phasenvergleichsschaltung zugeführt. Dort wird es mit der Trapezspannung verglichen. Die daraus resultierende Regelspannung steht am Pin 33 des IC 3 an. Die Regelspannung geht über einen Nicht-Linearen-Kreis, bestehend aus D 8 und D 9, an einen Gleichspannungsbegrenzer (DC-Limiter), der die Spannung in dem Bereich von 1,9 V–3,1 V hält. Nachdem die Spannung über IC 5 (VF) geführt wurde, wird sie mit der Drehzahlregelspannung zusammengeführt und an den Schaltkreis (Switching) gegeben. Das Eingangssignal wird ca. 3-fach verstärkt und als Regelspannung an die sich im Motor befindende MDA-Schaltung gegeben.
2. Wiedergabe
Das Vergleichssignal für den Capstan-Motor liefert das auf das Band aufgesprochene CTL-Signal während der Aufnahme. Bei Wiedergabe vergleicht die Phasenvergleichsschaltung den CTL-Impuls mit dem Trapez-Impuls. Der Tracking-MMV führt die Phasenregelung des CTL-Impulses aus.

3.2 Servo Circuit

Special Features of the Recorder Servo Circuit
1) New type of DD drum motor.
2) DD motor employed as capstan motor.
3) Compact design using chip components and flat ICs.
4) Energy-saving design.

3.2.1 Block diagram description

Refer to the block diagram.
The relation of reference and comparison signals in the servo circuit are shown in the chart below.
1) Drum Servo System (refer to Fig. 3–41)
1. For Recording
The reference signal for the drum servo circuit in recording is the vertical sync signal of the video input. The comparison signal is supplied by the drum pulse. Sync is separated from the video input signal at the Y/C board and fed to CN 1 pin 13 on the servo board. The vertical input sync signal is applied to pin (23) of IC 3, and transformed to 25 Hz by a 1/2 count-down. Then the signal is supplied to the Rec Phase MMV (monostable multivibrator) via the REC switch. The Rec Phase MMV adjusts the recording phase (switching point), and sends the reference signal to the phase comparator. The comparison signal consists of a 25 Hz trapezoidal waveform signal, produced by the drum pulse applied to IC 3, pin 3 and routed through the Switch Phase MMV of CH 1 and CH 2 from the drum FF. The phase comparator produces an error voltage by comparing the reference and the comparison signal. This error voltage appears at pin 14 of IC 3, and is contained within the range of approx. 2 V–3 V DC by a DC limiter circuit. The phase error voltage is then fed to IC 5, pin 12 and mixed with the speed error voltage. It is supplied to the switching regulator. In the switching regulator circuit, this motor control voltage is amplified by approx. 2.6 times and then supplied to the drum MDA circuit to power the drum motor.
2. For Playback
The 25 Hz signal generated by the X'tal oscillator serves as reference signal for the drum servo circuit in playback. Otherwise, circuit operation is the same as for recording. The V-pulse generator circuit operates during Search Rewind, Search FF, Pause (in playback), and Reverse modes. The V-pulse generator circuit is controlled by IC 3, pin 31: when pin 31 is high, the v-Pulse is generated.
3. Speed Control
As opposed to previous models, this Videorecorder employs a new type of drum DD motor without FG system. F/V conversion is performed using the drum MDA switching pulses from the Hall element.
2. Capstan Servo system
1. For Recording
X 1 generates a 32.768 kHz signal, which is divided by the factor 1559 to arrive at a 21 Hz signal which serves as capstan reference signal for recording. The comparison signal is arrived at by frequency division from the capstan FG signal. The 252.5 Hz capstan FG signal is amplified by IC 1 and fed to IC 3, pin 25. Inside IC 3, the FG signal is subjected to count-down and sent as a 21 Hz sampling pulse to the phase comparator. There, it is compared with the trapezoidal waveform signal from the X'tal, and the error voltage appears at IC 3, pin 33. This error voltage passes through the non-linear circuit made up of D 8 and D 9, and is contained within the range of 1.9 V–3.1 V by a DC limiter circuit. After passing the VF circuit of IC 5, pins 5, 6 and 7, the voltage is mixed with the speed error voltage and sent to the switching regulator circuit. There, the input error voltage is amplified by approx. the factor 2.6 and the voltage is applied to the MDA inside the capstan motor as control voltage.
For Playback
The capstan comparison signal for playback is derived from the CTL pulses stored on the tape during recording. Therefore, during playback the phase comparator compares the CTL pulse and the trapezoidal waveform signal from the X'tal. Also, during playback the tracking MMV performs phase adjustment of the CTL pulse for interchangeability.

3. Versorgungsspannung
(siehe Abb. 3–22)

Der Recorder besitzt 7 verschiedene Spannungsversorgungs-Systeme.

Über die 4 A-Sicherung F 1 wird die Betriebsspannung vom separaten Netzgerät oder einer Batterie an das Relais RY 1 gegeben.

Nach dem Relais teilt sich die 12 V-Betriebsspannung in 3 verschiedene Richtungen auf:

1) direkter Weg : Fädelmotor, Bremsmagnet, Kamera 12 V
2) über Sicherung F 2 : 5 V geregelt, 9 V geregelt
3) über Sicherung F 3 : Motorversorgungsspannung

Bei Ausfall einer Sicherung kann die Ursache von den 3 Spannungsverzweigungen kommen.

1) 12 V direkt : Fädelmotor, Bremsmagnet Kamera 12 V
2) 5 V geregelt : Servo-Schaltungen, Video-Schaltkreise (Farbe IC 7 Spannungsversorgung), Ablaufsteuerung (Mechacon)
3) 9 V geregelt : Kopf-MDA-Kreis, Fädelmotor-Referenzspannung, Video-Schaltkreise, End-Sensor LED-Versorgungsspannung, Audio-Kreis, Magnetspannung, Ablaufsteuerung (Mechacon)
4) Wickelmotor (Reel) : REEL SW REG
5) Capstan-Motor : CAPSTAN SW REG
6) Kopfmotor : DRUM SW REG
7) 12 V ungeregelt über F 3 : Ablaufsteuerung (Mechacon) BATT. DOWN

3. Power Line Configuration
(refer to Fig. 3–22)

This model possesses basically 7 power supply lines. For servicing, it is useful to keep the line configuration in mind. Please refer to the power supply line chart.

The 12 V DC power supplied from the battery or the AC adapter is fed to the power-on/off relay via F 1. Regarding operation of the power-on/off circuit, refer to the mechacon circuit description.

Having passed the relay, the 12 V DC power supply is divided into 3 routes:

1) Direct line : loading motor, brake solenoid, camera 12 V
2) via F 2 : 5 V line, 9 V line
3) via F 3 : motor power supply

Therefore, if a fuse has blown, the cause can be traced separately for the 3 power supply lines.

1) 12 V line (direct) : loading motor, solenoid, camera 12 V
2) 5 V line : servo circuits, video circuit (color IC 7 power supply), mechacon circuits
3) 9 V line : drum MDA circuit, loading motor reference power supply, video circuits, end sensor LED drive circuit, audio circuit, solenoid circuit, mechacon circuit
4) Reel motor power : reel motor power supply
5) Capstan motor power : capstan motor power supply
6) Drum motor power : drum motor power supply
7) 12 V line (via F 3) : mechacon circuit (low battery voltage sensing circuit)

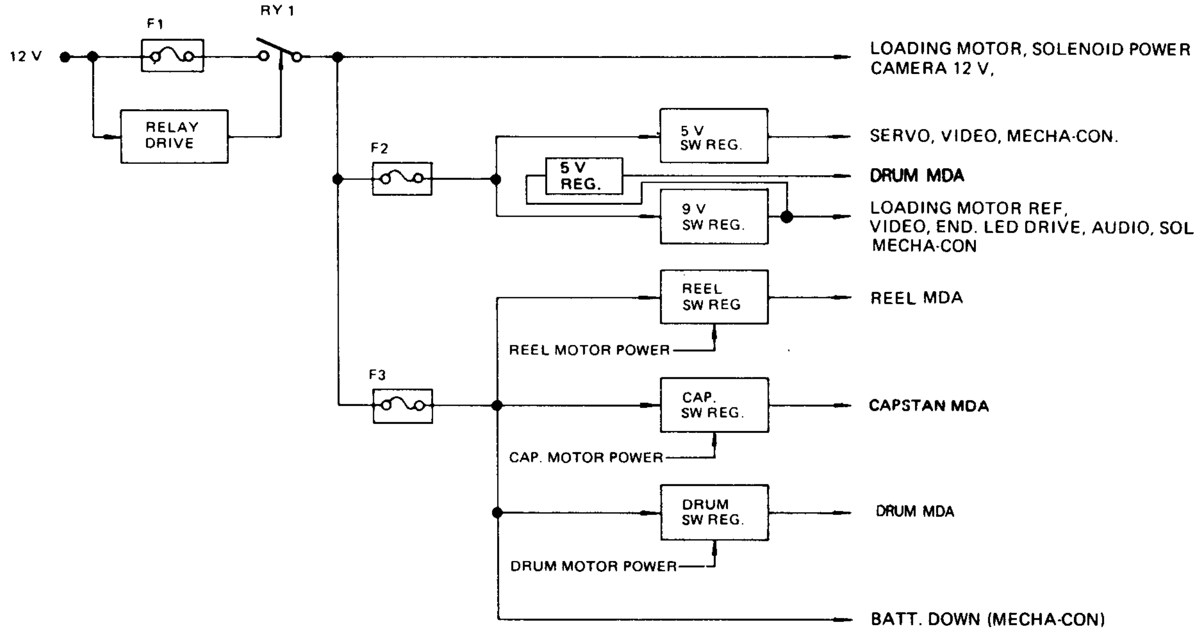


Abb. / Fig. 3–22 Spannungs-Versorgungssystem
Power supply system

3.2.2 Schaltnetzteil

Der Recorder besitzt aus Gründen der Stromaufnahme ein Schaltnetzteil. Diese Schaltnetzteile finden sowohl bei Mikroprozessor-Ausführungen wie auch bei Farbfernsehgeräten Anwendung. Zunächst einmal vergleichen wir es mit einem gewöhnlichen Netzteil. Hierbei gehen bei einer 12 V-Eingangsspannung und einer 9 V-Ausgangsspannung die restlichen 3 V als Kollektor-Emitterverlustspannung im Netzteil verloren. Bei 100 mA Strom entspricht das einer Verlustleistung von 300 mW bei 3 V. Im eingebauten Recorder-Netzteil wird der Schaltnetzteil-Transistor EIN und AUS geschaltet. Ein Oszillator steuert den Transistor mit einer bestimmten Frequenz an. Die Verlustleistung am Transistor ist in der gesperrten Phase „Null", und in der leitenden Phase beträgt die CE-Spannung ca. 0,1 V (siehe Abb. 3–23). Während der Transistor leitend ist, errechnet sich die Verlustleistung aus 100 mA × 0,1 V – 10 mW. Im Vergleich mit einem herkömmlichen Netzteil wird die Verlustleistung um das 30-fache reduziert.

3.2.2 Switching regulator circuit

1. Outline

This model employs a switching regulator circuit for the power supply in order to achieve low power consumption.

Recently, switching regulator circuits are widely used as power supplies in microcomputer applications, etc. In the following explanation, at first a comparison to ordinary regulator circuits is given.

In a conventional regulator circuit with 12 V input and a 9 V regulated output, a voltage drop of 3 V is sustained at the transistor in the regulator circuit. In the case of a 100 mA current, the resulting power consumption is 3 V × 100 mA = 300 mW.

In a switching regulator circuit the transistor in the regulator circuit completely switches ON and OFF, controlled by a switching pulse of several tens of kHz generated by an oscillator. Therefore, the power consumption at the transistor during the OFF interval is zero (completely switched off) and in the ON interval (completely switched on), the voltage drop at the transistor is only approx. 0.1 V. (Refer to Fig. 3–23.)

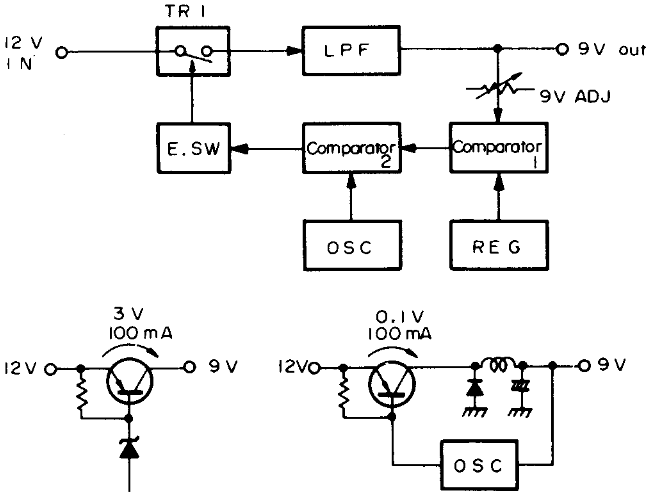


Abb. / Fig. 3–23 Prinzip des Schaltnetzteiles
Switching regulator principle

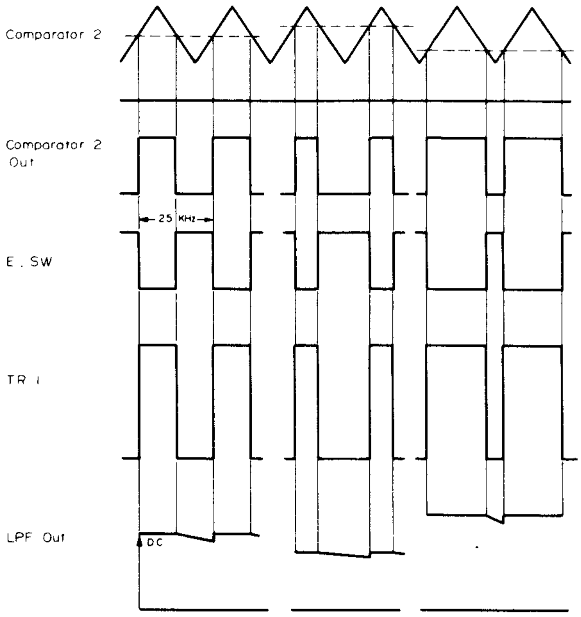


Abb. / Fig. 3–25 Schaltnetzteil Zeitdiagramm
Switching regulator timing

Die 12 V-Spannung wird an Transistor TR 1 des IC 1 Pin 11 und an ein Tiefpaßfilter gegeben. Das Filter glättet die getaktete Spannung auf einen Wert von 9 V. Mit Einsteller VR 1 kann die 9 V-Spannung eingestellt werden. Danach wird sie dem DC-Komparator 2 im IC 3 zugeführt. Er vergleicht die Spannung mit der vom IC 3 REG und OSC kommenden REG-Spannung. Komparator 1 vergleicht die vom Komparator 2 kommende Spannung mit dem dreieckigen Oszillatorsignal und gibt an den elektronischen Schalter den geformten Impuls. Schwankt die 9 V-Ausgangsspannung, dann regelt die Ansteuerung des TR 1 die Schwankung aus (siehe Abb. 3–24).
Der Oszillator im IC 3 arbeitet mit einer CR-Kombination, wobei der Widerstand Bestandteil des ICs ist und der Kondensator C 19 am Pin 21 anliegt. Der Oszillator erzeugt eine Frequenz von 39 kHz. Das erzeugte Dreiecksignal geht an den (+) Eingang von Komparator 1 im IC 3. Dieses Dreiecksignal erzeugt ein Ansteuerimpuls für Transistor TR 1 in Abhängigkeit von der am (−) Eingang anstehenden Spannung.

Der Transistor TR 1 schaltet durch, sobald an seiner Basis ein positiver Impuls ansteht und gibt den so geformten Schaltimpuls an den sich im IC 1 befindenden Transistor TR 2. Da am Emitter sowie auch am Kollektor (wenn TR 2 leitend) die nicht geregelte (am Kollektor gepulste) 12 V-Spannung mit einer Schaltfrequenz von ca. 40 kHz ansteht, muß mit dem Tiefpaßfilter L 3, L 4, C 5, C 6, C 7, C 8, die 9 V-Spannung geglättet werden. Die 9 V-Spannung wird an Pin 3 des IC 2 rückgeführt, mit dem Einsteller VR 1 eingestellt und an den Pin 14 des IC 3 gegeben. Mittels Komparator 2 wird die rückgeführte Spannung verstärkt und dem (−) Eingang des Komparators 1 zugeführt. Das am (−) Eingang anstehende Potential bestimmt die Schaltschwelle des Komparators. Da dieses am (−) Eingang anstehende Signal schwankt, verändert sich proportional die Impulsbreite des Ausgangssignals. Dadurch werden Lastspannungsschwankungen an der 9 V-Leitung ausgeregelt.

As a result, the power consumption for a current of 100 mA during the ON interval of the transistor is 100 mA × 0.1 V = 10 mW. In comparison to a conventional regulator circuit, the switching regulator circuit's power consumption of 10 mA means a reduction to approx. 1/30.
Refer to the basis block diagram 3–23, 3–24.
The input of 12 V is supplied to the low-pass filter by TR 1 as a continuous pulse. The low-pass filter smoothes the continuous pulse to an output of 9 V. This 9 V output is adjusted by the 9 V ADJ. VR and supplied to the DC comparator 1. The comparator 1 compares it with the fixed voltage from the regulator and feeds it out to comparator 2. Comparator 2 compares the DC voltage output from comparator 1 with a triangular waveform signal generated by an oscillator and produces a pulse to be fed to the E. switch. Because the pulse width is altered by alterations in the 9 V DC, ON/OFF of TR 1 is controlled to achieve stable output at all times.
The oscillator in IC 3 is made up of a CR combination by R (inside IC 2) connected to pin 21 and C 19. This circuit oscillates with a frequency of approx. 39 kHz. The generated signal with triangular waveform is applied to the (+) input side of DC comparator 1 inside IC 3.
This triangular signal causes an output pulse to be fed to the base of TR 1 from the voltage charged at the (−) side. TR 1 switches ON while the positive pulse is applied to its base and sends a reactive pulse to TR 2 inside IC 1.
Because an unregulated 12 V voltage lies at the emitter of TR 2, the 12 V voltage appears at its collector while TR 2 is ON. This output pulse of 12 V (approx. 40 kHz) is smoothed to 9 V by the low-pass filter made up of L 3, L 4, C 5, C 6, C 7, C 8. This 9 V output voltage is fed back to IC 2 pin 3, adjusted by VR 1 9 V ADJ. and applied to IC 3 pin 14. At the comparator 2 inside IC 3, the feedback voltage potential is amplified and again fed back to the (−) input side of the comparator. Depending on the potential variations of this (−) input, the threshold potential of the comparator varies, determining the output pulse width. Thereby 9 V line variations caused by varying load conditions are compensated for.

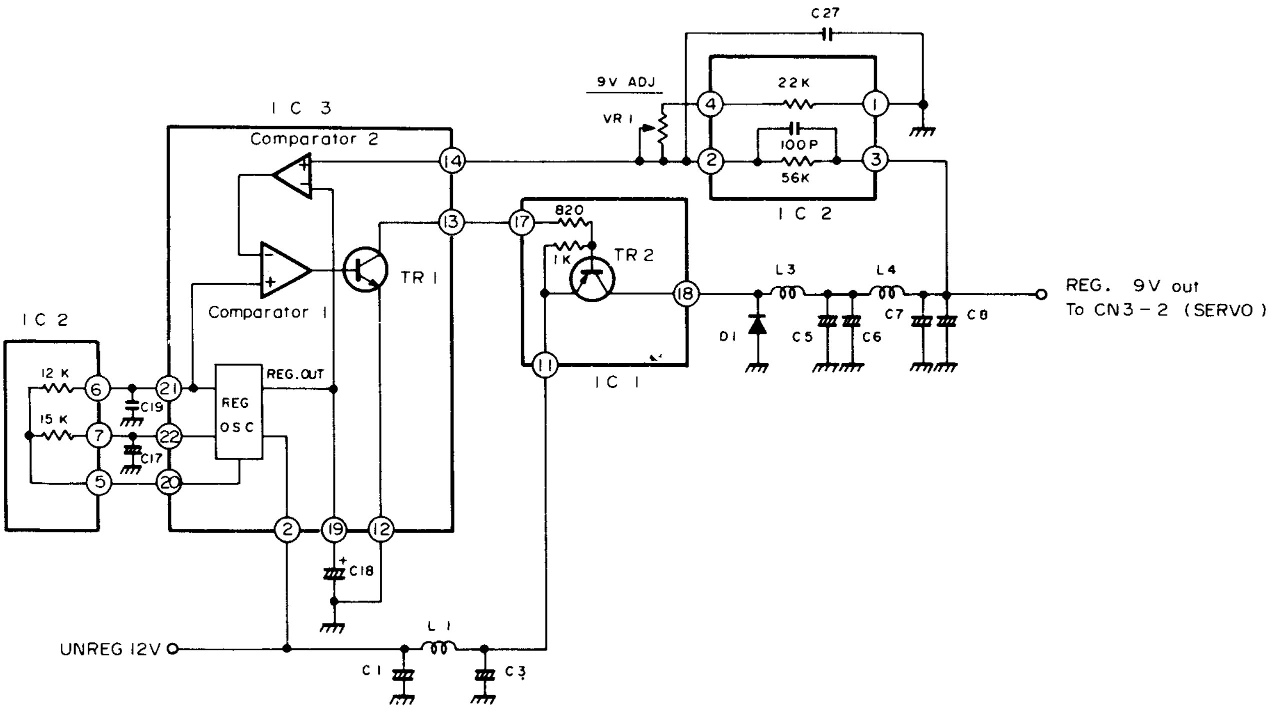

C27
9V ADJ
VR 1
22K
100P
56K
IC 2
IC 3
Comparator 2
Comparator 1
TR 1
820
1K
TR 2
IC 1
L3
L4
D1
C5
C6
C7
C8
REG. 9V out
To CN3 - 2 (SERVO)
IC 2
12 K
15 K
C19
C17
REG OSC
REG.OUT
C18
UNREG 12V
L 1
C 1
C 3

Abb. / Fig. 3–24 9 V-Versorgungsspannung
9 V Power supply system

3.2.3 Servo-spezifische Schaltungen

1. Bremsmagnet-Schaltung

Die Bremsmagnet-Schaltung ist aufgrund ihres max. Abfall-Anzugsstromes von 2 A mit Transistoren aufgebaut. Das Vorverstärker IC 301 wird mit dem SOL ON/OFF-Impuls angesteuert, den die Mechacon liefert. Die grundlegende Funktion ist genauso wie bei anderen Schaltkreisen. Die Spannungsversorgung für den Magneten beträgt 12 V (Anzugsspannung). Die 9 V-Spannung dient als Referenzspannung (Haltespannung), die den Strom durch den Magneten bestimmt. Bei diesem Magneten handelt es sich um einen „Latch"-Magneten, d. h. er benötigt zum Anziehen und Abfallen grundsätzlich zwei entgegengesetzte Wechselfelder, da keine mechanische Rückzugskraft (Feder) vorhanden ist, die ihn beim „Abfallen" in die Endlage bringt. Er benötigt zum Aufbau des Magnetfeldes für den Arbeitshub einen Strom von ca. 2 A trotz Vorhandensein eines Dauermagneten (siehe Abb. 3–26).

2. Magnet EIN

Der 100 msec. „Anzugsimpuls" wird von der Mechacon an Pin 14 des IC 301 gegeben. Pin 3, 12 und 13 gehen dann auf „High". Q 301 und Q 305 werden leitend geschaltet. Die Spule wird mit ca. 7–8 V DC versorgt.

3.2.3 Servo specific circuits

1. Brake magnet circuit

Because of the maximum working current of 2 A, the brake circuit utilizes transistors. The preamplifier IC 301 is driven by the SOL ON/OFF pulse supplied by the Mechacon circuit. The principle function is comparable with the function of similar switching circuits. The magnet requires a supply voltage of 12 V (relay pick up voltage). The 9 V rail serves as reference voltage (locking voltage) wich determines the current flow through the magnet. The magnet used is a latch-type magnet wich requires opposite magnetic fields for pick up and drop out, since no tension spring is provided to return the magnet to the end position after drop out (Refer to Fig. 3–26).

2. Solenoid on

The solenoid-on pulse of 100 msec is supplied from the mechacon circuit to IC 301 pin 14. This sets pins 3, 12 and 13 high, then Q 301 and Q 305 switch on. The solenoid is energized by 7–8 V DC.

3. Solenoid off

The solenoid-off pulse is applied to IC 301 pin 4. For release of the solenoid, it is only necessary to create a magnetic field to overcome the holding magnet power, and it suffices to drive the solenoid with approx. 3.5–4.5 V. The output of IC 301 pin 15 is divided by R 305 and R 307, and a voltage of approx. 4 V is applied to the solenoid coil via Q 304 and Q 303.

At the same time, Q 302 becomes ON, and the solenoid switches off.

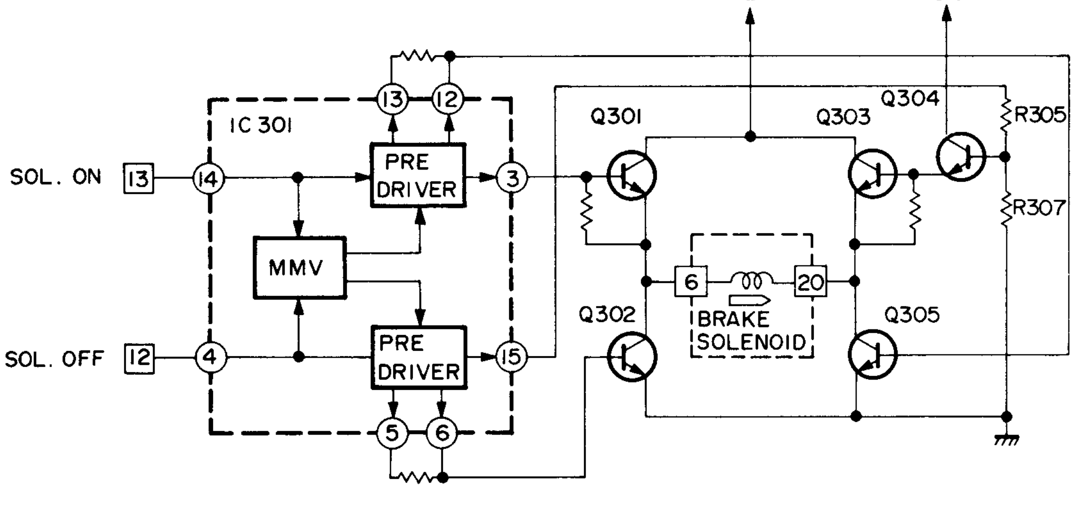

12V
9V
IC 301
SOL. ON
13
14
13
12
PRE DRIVER
3
MMV
SOL. OFF
12
4
PRE DRIVER
15
5
6
Q301
Q303
Q304
R305
R307
6
20
BRAKE SOLENOID
Q302
Q305

Abb. / Fig. 3–26 Bremsmagnetsteuerung
Solenoid drive circuit

3. Magnet AUS

Der „Abfallimpuls“ wird an Pin 4 des IC 301 gegeben. Zum Auslösen des Magneten ist es notwendig, eine Spannung, und damit ein Magnetfeld, das der Haltespannung entgegenwirkt, zu erzeugen. Dieser Wert liegt zwischen 3,5–4,5 V. Der Ausgang von IC 301 Pin 15 wird mittels R 305 und R 307 heruntergeteilt. Eine 4 V-Spannung wird über Q 304 und Q 303 der Spule zugeführt. Gleichzeitig ist Q 302 leitend und der Magnet fällt ab.

4. Fädelmotorstrom

Der Fädelmotor wird von der 12 V-Betriebsspannung versorgt. Das IC 302 ist ein Schalter-IC, das an Pin 2 und 8 die 12 V-Betriebsspannungsversorgung bekommt. Der Einfädel- oder Ausfädel-Befehl wird von der Mechacon an Pin 4 und 6 des IC 302 gegeben, welche auch die Drehrichtung des Fädelmotors bestimmt. An Pin 1 und 9 des IC 302 wird die zum Fädeln notwendige Arbeitsspannung von 8 V gegeben. Würde der Motor mit der 12 V unregelmäßigen Spannung versorgt werden, könnten Spannungsschwankungen zum unregelmäßigen Lauf des Motors führen. Darum nimmt man die 9 V geregelte Versorgungsspannung, die für eine konstante Drehzahl sorgt (siehe Abb. 3–27).

Das IC 302 reduziert die Spannung auf 8 V herunter. Deshalb hat IC 302 eine Gesamtleistungsaufnahme von 4 V × 400 mA = 1,6 W während des Fädelvorganges.

Die Leistungsaufnahme stellt aufgrund der kurzen Ein-Ausfädelzeiten (ca. 4 Sekunden) kein Problem dar.

Die Wickelmotorschaltung ist ähnlich aufgebaut, benötigt aber bei konstantem Umspulen ein IC mit geringer Leistungsaufnahme.

5. Wickelmotor-Schaltungen

Der prinzipielle Schaltungsablauf entspricht dem des Fädelmotors, jedoch ist die IC-Ausführung IC 303 im Vergleich zum IC 302 mit einer kleineren Leistungsaufnahme ausgestattet. Aufgrund der Umspulzeiten wurde dieser Schritt notwendig (siehe Abb. 3–28).

4. Loading Motor Drive current

The loading motor is powered from the 12 V power supply. The servo circuit IC 302 forms a switch circuit for the loading motor. The 12 V power supply is connected to pins 2 and 8 of IC 302. The loading or unloading conditions are applied to pins 4 and 6 of IC 302 from the mechacon circuit. These control the forward or reverse rotation of the loading motor. To pins 1 and 9 of IC 302 the reference voltage is applied for fixed rotation (8 V) of the loading motor. If used directly, variations in the 12 V power supply would cause irregular motor rotation. To prevent this, the 9 V reference voltage is used to achieve stable rotation (refer to Fig. 3–27).

The IC 302 reduces the power supply to 8 V for stable rotation of the loading motor. Therefore, IC 302 has a maximum power consumption of 4 V × 400 mA = 1.6 W during loading motor operation. However, this does not consist a problem, because the motor operation time during loading or unloading is only approx. 4 seconds. The reel motor circuit employs the same configuration, but as the reel motor is rotating constantly, an IC with low power consumption is used.

5. Reel Motor Drive circuit

The principle of this circuit is the same as for the loading motor circuit, but in comparison to IC 302, IC 303 is designed for low power consumption. This design is necessary because the operating time of the reel motor is much longer than that of the loading motor (refer to Fig. 3–28).

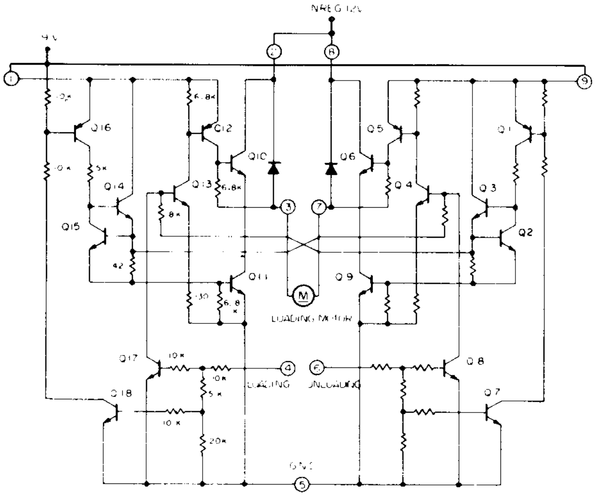


Abb. / Fig. 3–27 IC 302

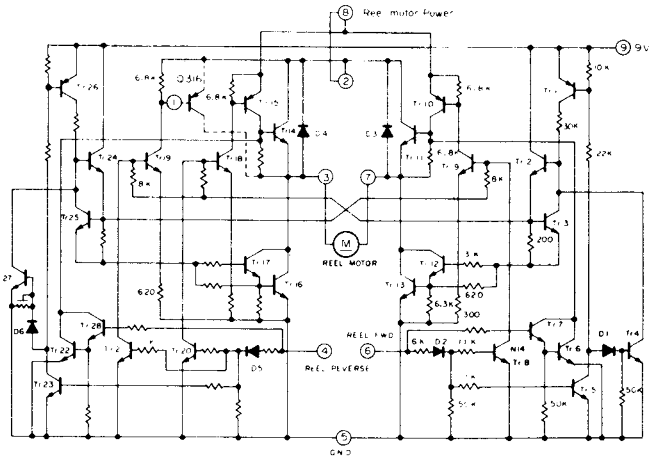


Abb. / Fig. 3–28 IC 303

6. Endsensor-Schaltkreis

Der Recorder besitzt zum Erkennen des Bandendes keine Cassetten-Lampe. Beim Schnellen-Vorlauf-Rücklauf wird das Bandende durch den fehlenden Bandteller-Impuls abgefühlt, und das Gerät geht in Stopp-Position.

Im Aufnahme-Wiedergabebetrieb und angedrückter Andruckrolle wird das Bandende mit Hilfe des Endsensors abgefragt. Der Sensor arbeitet nur bei Wiedergabe, Aufnahme und Suchlauffunktionen (siehe Abb. 3–29, 3–30).

In herkömmlichen LED-Abfragesystemen wird die LED mit einem Dauerstrom von ca. 200 mA versorgt. Das würde bedeuten, daß bei 5 V-Betriebsspannung und 200 mA LED-Strom die Leistungsaufnahme 1 W beträgt. Um das zu vermeiden, besitzt der Recorder eine gepulste Ansteuerung der LED. Als Referenzsignal zur Ansteuerung der LED dient der Kopfumschaltimpuls mit seinen 25 Hz, der die LED im Abstand von 20 msec. blinken lassen würde. Dieser Takt würde zu keiner wesentlichen Einsparung der Leistungsaufnahme führen. Deshalb setzt man mit Hilfe eines MMV die Ansteuerzeit der LED auf 500 µsec. herunter und steuert über Q 3 die LED an.

6. End Sensor circuit

This recorder does not possess a cassette lamp due to space considerations. Therefore, end-of-tape sensing in the Fast-Forward and Rewind modes is performed by detecting the stop of reel rotation and setting the unit to the Stop mode. As the tape is pulled by the pinchroller during Play and Recording, end-of-tape sensing in this case is performed by an end sensor. This end sensor operates only in the Play, Record and Search FF modes. The end sensor circuit and operation timing is shown in the chart (refer to Fig. 3–29, 3–30).

In ordinary optical sensing circuits, a LED is constantly driven and a photo sensor detects the light from the LED. This requires a current of approx. 200 mA for the LED. In the case of this recorder driving the LED constantly would mean a power consumption of 5 V × 200 mA = 1 W. To avoid this power loss, the recorder employs a pulse drive system for the end sensor drive circuit.

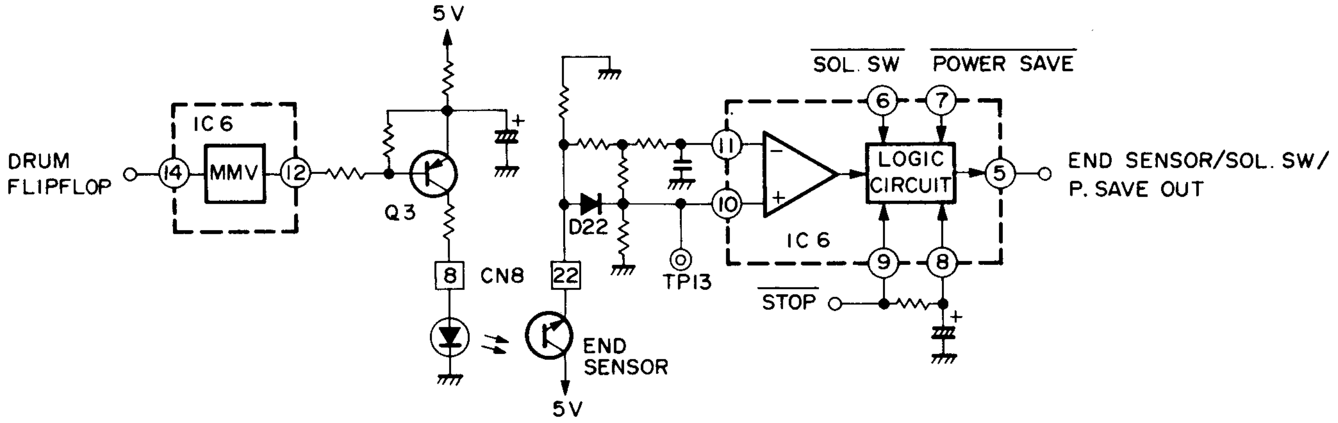


Abb. / Fig. 3–29 Bandende-Sensorsteuerung
End sensor drive circuit

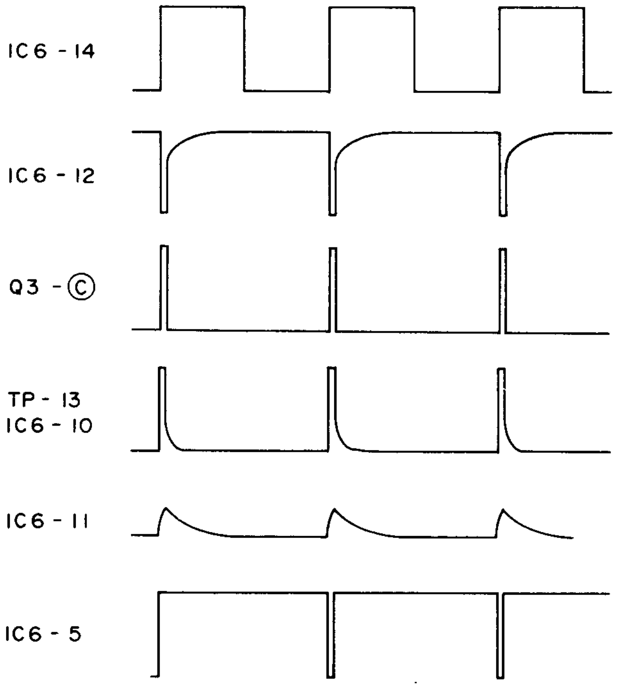


Abb. / Fig. 3–30 Zeitdiagramm-Endsensor
Endsensor drive timing

Am Ende des Bandes entsteht am Pin 10 und 11 des IC 6 ein „High“ Potential. Der Kondensator am Pin 11 stellt eine Zeitkonstante dar, wobei zwischen Pin 10 und 11 eine Spannungsdifferenz (Offsetspannung) entsteht, die der OP-Verstärker als 500 μsec. Ausgangsimpuls auswertet. Der Impuls wird an die Logik-Schaltung geführt, die die Zeit des Impulses – zur Verarbeitung auf der Mechacon – verlängert. Der Positionsschalter des Magneten und die Stromaufnahmeschutzschaltung werden ebenfalls an die Logik-Schaltung geführt.

As a reference signal to drive the end sensor LED, the drum FF signal is used. Because the drum FF signal is 25 Hz, it would cause the LED to light for 20 msec if used directly, which would not yield sufficient power conservation. Therefore, the MMV of IC 6 is employed to change the LED drive pulse to shorter 500 μsec intervals. The output drives Q 3 to control the LED.
At tape end, when LED light reaches the end sensor, high potential appears at IC 6 pins 10 and 11. Pin 11 is the time constant and a voltage difference becomes produced between pins 10 and 11, yielding an approx. 500 μsec pulse, which is sent to the logic circuit. The logic circuit increases the time in order to allow application to the mechacon CPU. Solenoid and power save switches are also connected to the logic circuit. These data are applied to the mechacon circuit according to mode.

7. Kopfmotor-F-V-Konverter

Im IC 202 sind sowohl der F-V-Konverter (Frequenzspannungsumsetzer) sowie auch die Ansteuerstufen für die MDA-Schaltung untergebracht. Zum Reduzieren der Leistungsaufnahme ist die Versorgungsspannung (Q 202) auf „Low“ Potential. Beim Nulldurchgang beider Hallelemente (siehe Abb. 3–31) ist Pin 19 auf „High“ und Q 202 schaltet durch. Zwischen Pin 22 und 23 des IC 202 liegt HG 1 und zwischen Pin 20 und 21 liegt HG 2. Der Nulldurchgang beider Hallelemente wird von einem IC-internen Komparator abgefragt. Die Logik-Schaltung gibt dann die entsprechende Ansteuergröße an Pin 15 und 18 heraus, die die entsprechenden Motorspulen durchschaltet.

Die Hallgeneratoren sind so angebracht, daß sie zeitlich gesehen eine Phasenabweichung von 90° aufweisen, d. h. daß ein Impuls (z. B. von HG 1) relativ die Null-Linie 90° früher erreicht als der von HG 2. Die Zeit zur Ummagnetisierung zwischen Nord- und Südpol wird abgetastet. Am HG 1 und HG 2-Signalverlauf (Abb. 3–31) entspricht die (+) Seite dem Nordpol und die (−) Seite dem Südpol. Eine dem Nulldurchgang entsprechende Impulsform steht an Pin 14 an. Der erzeugte Impuls ist der Reset-Impuls für den Sägezahngenerator. Der Impuls in der Anstiegsflanke von HG 2 ist der Sampling-Impuls am Pin 11. Die Sample-Spannung steht am Pin 10 an, wird verstärkt und von Pin 7 des IC 202 an Pin 13 des IC 5 gegeben. Dort wird sie mit der Kopfregelspannung zusammengeführt.

7. Drum F-V Converter Circuit

F-V (frequency to voltage) converter and drum motor predrive circuits are contained in IC 202. In order to reduce power consumption, the Hall element drive voltage is normally low potential, which becomes high only in the period just prior to zero cross point detection.

As indicated in Fig. 3–31, the respective Hall element outputs are applied between IC 202 pins 22 and 23 (HG 1) and pins 20 and 21 (HG 2). The zero cross point of the HG 1 and HG 2 waveforms is detected by the internal comparator of the IC. The logic circuit then yields the waveforms shown in Fig. 3–31 at pins 15 and 18, which are employed for switching the drum motor coil current. Hall elements HG 1 and HG 2 are separated by a distance corresponding to a 90° electrical angle. As the motor turns the S and N magnetic poles of the rotor pass above the Hall elements. The time required for the magnetic polarity change between S and N is detected.

In the HG 1 and HG 2 waveforms of Fig. 3–31, the (+) side indicates N pole passage and the (−) side S pole passage. A waveform synchronized to the zero cross point of the HG 1 and HG 2 appears at pin 14.

Is employed as the reset pulse for the sawtooth generator circuit.

At the rising point of HG 2, this is employed as the sampling pulse for holding the pin 11 sawtooth voltage. The held voltage is obtained at pin 10, then amplified and sent from IC 202 pin 7 to IC 5 pin 13 for mixing with the drum phase error voltage.

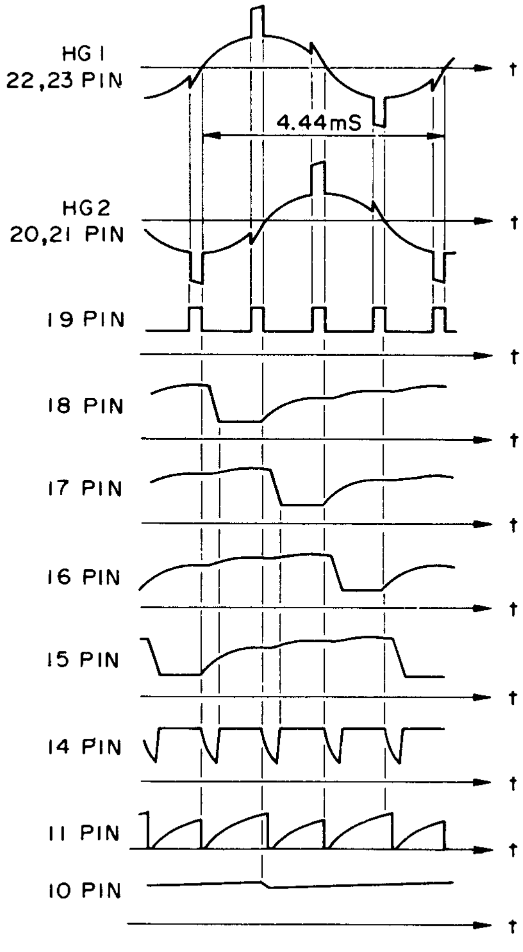


Abb. / Fig. 3–31 Kopftrommel-FV-Zeitdiagramm
Drum F-V timing

8. Capstanregelspannungs- und Begrenzerkreis

Die Capstanphasenregelspannung wird an die Nicht-lineare-Schaltung D 8 und D 9 gegeben und von dort an den Gleichspannungsbegrenzer (DC LIMITER) IC 4, D 6 und D 7 geführt. An den (+) Eingang des IC 4 wird eine heruntergeteilte konstante Spannung gegeben. Am Pin 3 stehen annähernd 3,1 V und am Pin 5 ca. 1,9 V an. Zwischen einem Regelhub von 1,9 V–3,1 V ist der Begrenzerkreis nicht in Funktion. Die Regelspannung wird direkt dem CapstanMotor zugeführt. Steigt die Regelspannung über 3,1 V an, wird Pin 1 des IC 4 „Low", schaltet D 6 durch und hält die Regelspannung auf 3,1 V fest. Umgekehrt wird Pin 1 bei Unterschreiten der 1,9 V-Grenze „High", dadurch leitet D 7 und hält die Regelspannung auf 1,9 V fest. Auf diese Weise wird die Regelspannung zwischen 1,9 V–3,1 V geregelt, wobei ein mittlerer Regelbereich von 2,5 V vorhanden ist (siehe Abb. 3–32).

8. Capstan Error DC Limiter circuit

The capstan phase error voltage is routed through the nonlinear circuit made up of D 8 and D 9 and supplied to the DC limiter circuit made up of IC 4, D 6 and D 7. To the (+) input side of the DC limiter circuit, a fixed resistor-divided voltage is applied. To IC 4 pin 3 approx. 3.1 V DC and to IC 4 pin 5 approx. 1.9 V DC are applied. Therefore, if the capstan error voltage is between 1.9 V–3.1 V DC, the DC limiter circuit is inactive and the error voltage is directly fed to the motor. When the capstan error voltage exceeds 3.1 V DC, the output of IC 4, pin 1 reverts to low potential, causing D 6 to become ON and contain the error voltage at 3.1 V. When the error voltage falls below 1.9 V DC, IC 4 pin 7 becomes High, causing a current to flow through D 7 and containing the capstan error voltage at 1.9 V. In this way, the capstan error voltage is controlled to remain in the range of 3.1 V DC–1.9 V DC, with a center potential of approx. 2.5 V DC (refer to Fig. 3–32).

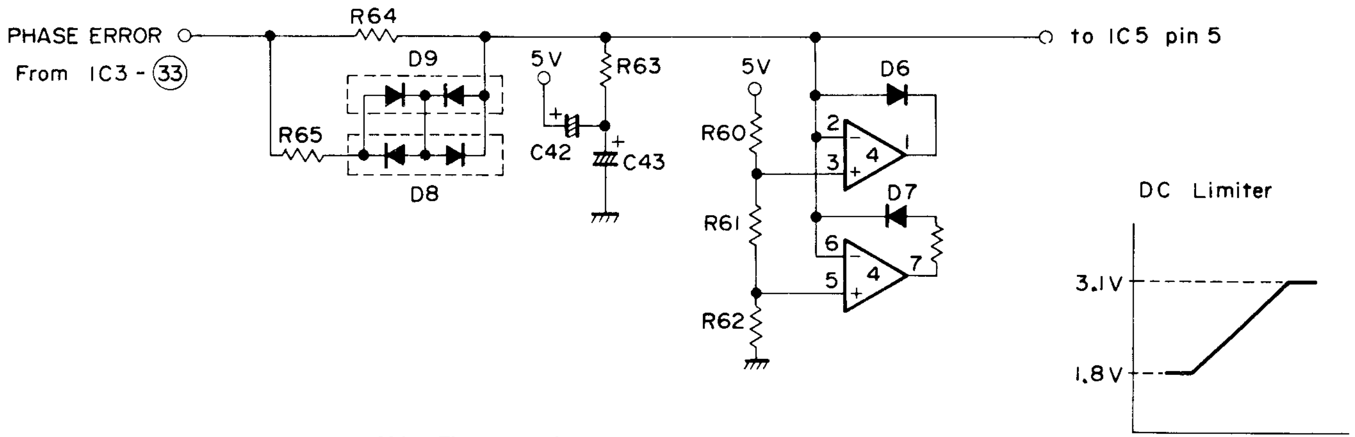


Abb. / Fig. 3–32 Capstan-Gleichspannungsbegrenzerkreis
Capstan DC limiter circuit

9. Kopfmotor-Gleichspannungsbegrenzer

Bei Wiedergabe entspricht die Funktion des Begrenzerkreises dem des Capstanregelkreises. Bei Sichtbarem-Vorlauf (SEARCH FF) erscheint am Pin 12 des IC 7 „High" und ein „Low" an Pin 10 des IC 10. Die Gleichspannung am Pin 12 des IC 4 geht auf 2,6 V. Gleichzeitig schaltet D 28 durch und addiert der Phasenregelspannung dem High-Wert auf.

Dadurch wird die Regelspannung auf einen Wert von 2,6 V gehalten, während bei Sichtbarem-Rücklauf (SEARCH REW) die Regelspannung ca. 2,2 V beträgt (siehe Abb. 3–33).

9. Drum DC Limiter circuit

During normal playback mode, DC limiter circuit operation is the same as for the capstan error DC limiter circuit.

In search FF, high potential appears at IC 7 pin 12 and low at IC 10 pin 10. The DC limiter voltage at IC 4 pin 12 changes to approx. 2.6 V DC. At this time, D 28 switches on to add high potential to the drum phase error voltage. The DC limiter circuit then functions to maintain the drum phase error voltage at approx. 2.6 V.

Similarly, during search REW, the drum phase error voltage is fixed at approx. 2.2 V (refer to Fig. 3–33).

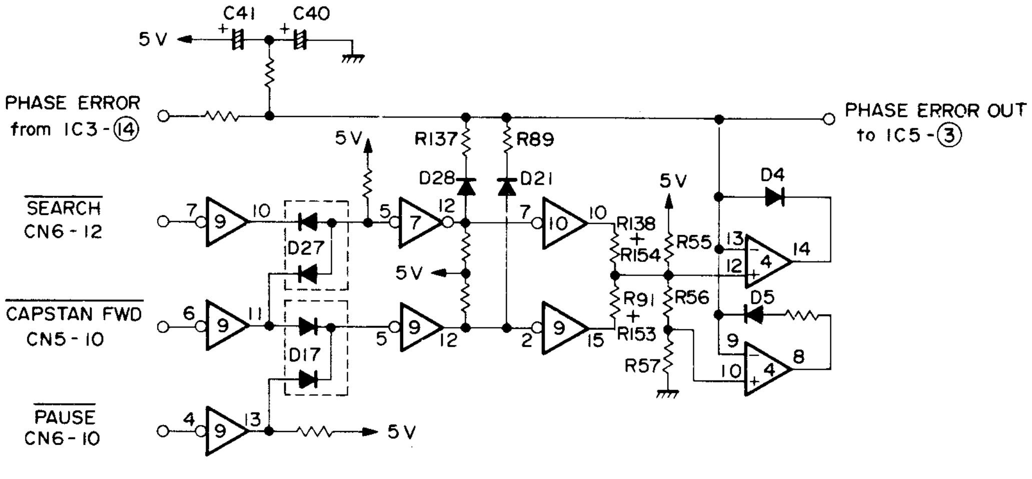


Abb. / Fig. 3–33 Kopftrommel-Gleichspannungsbegrenzerkreis
Drum DC limiter circuit

10. Bedienungsüberwachung

Die Logik-Schaltung für die Ablaufüberwachung ist Teil der Servoschaltung. Eine Erläuterung für Servo, Audio- und Video-Schaltkreise wird später gegeben.

a) Audio-Video-Überwachung

Wie die Abb. 3–34 zeigt, werden 4 verschiedene Signale zur Regelung des Audio- und Video-Kreises von der Mechacon geliefert (Video Rec Mute, Audio Rec, Audio Dub, Video EE). Diese Daten werden zu Überwachungszwecken noch erweitert.

b) Servo-Ablaufsteuerung-Überwachung (siehe Abb. 3–35)

1) IC 3 Pin 1, 2

An Pin 1 und 2 liegen die Eingangsinformationen für Aufnahme, Wiedergabe und Editing an.

2) IC 3 Pin 30, 31

Diese beiden Anschlüsse bestimmen den Zustand des Vertikal-Impuls-Generators. Sonst haben sie keine Aufgabe.

3) Funktion von Q 2

Während Suchlauf ist der Transistor leitend und bestimmt die Drehzahl bei Sichtbarem-Rücklauf und die Phase bei Sichtbarem-Vorlauf.

4) Funktion von Q 4

Q 4 wird für einen Zeitraum von 100 msec. (Bremsmagnetimpuls) leitend. Dadurch wird eine Bremsfunktion des Capstan-Mmotors herbeigeführt.

5) Kompensation der relativen Geschwindigkeit während Suchlaufbetrieb

Sobald die Wiedergabegeschwindigkeit verdoppelt wird, ändert sich auch die relative Geschwindigkeit um ca. 0,5 %. Die relative Geschwindigkeit während Search FF ändert sich bei (3−1) × 0,5 = 1,0 %. Während Search Rewind ändert sich die relative Geschwindigkeit um (3+1) × 0,5 = 2,0 %.

10. Mode Change Logic circuit

Due to space considerations of the mechacon circuit, the logic circuitry for mode change is included in the servo circuit. Explanation of logic for audio and video circuits and for servo circuits is given separately.

a) Audio, Video control

As shown in Fig. 3–34, 4 kinds of signals (Video Rec Mute, Audio Rec, Audio Dub, Video EE) for control of the audio and video circuits are supplied from the mechacon circuit. These data are expanded to serve as control data for each circuit.

Servo control

1) IC 3 pin 1, 2 control (refer to Fig. 3–35).

Pins 1 and 2 of IC 3 serve as control line for mode change. With this input, mode change for Recording, Playback and Editing is performed.

2) IC 3 pin 30, 31 control

This input controls the V pulse generator circuit inside IC 3. Pins 30 and 31 of IC 3 do not have any other function.

3) Operation of Q 2

During Search, these transistors become ON, for speed control during search and phase control during Search FF.

4) Operation of Q 4

Q 4 becomes ON for the approx. 100 msec interval of the solenoid drive pulse. This results in a brake function for the capstan motor.

5) Compensation of Relative Speed during Search

The relative speed changes by approx. 0.5 % when the tape speed is doubled. Therefore, the relative speed during Search FF changes by (3–1) × 0.5 = 2 × 0.5 = 1.0 %. Relative speed is reduced by 1.0 %. During Search Rewind the relative speed change becomes (3 + 1) × 0.5 = 2.0 %.

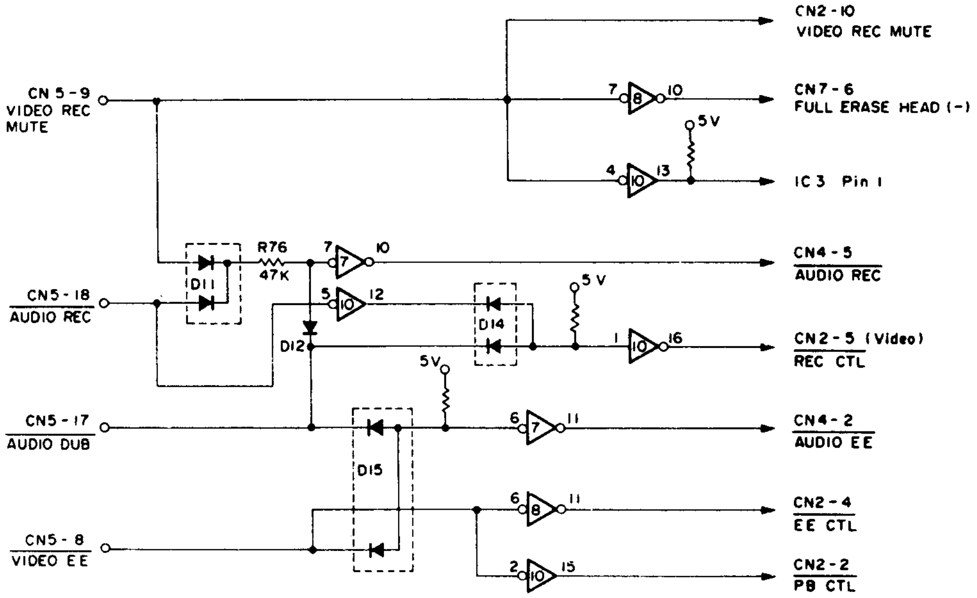


Abb. / Fig. 3–34 Audio-/Video-Steuerung
A/V system control

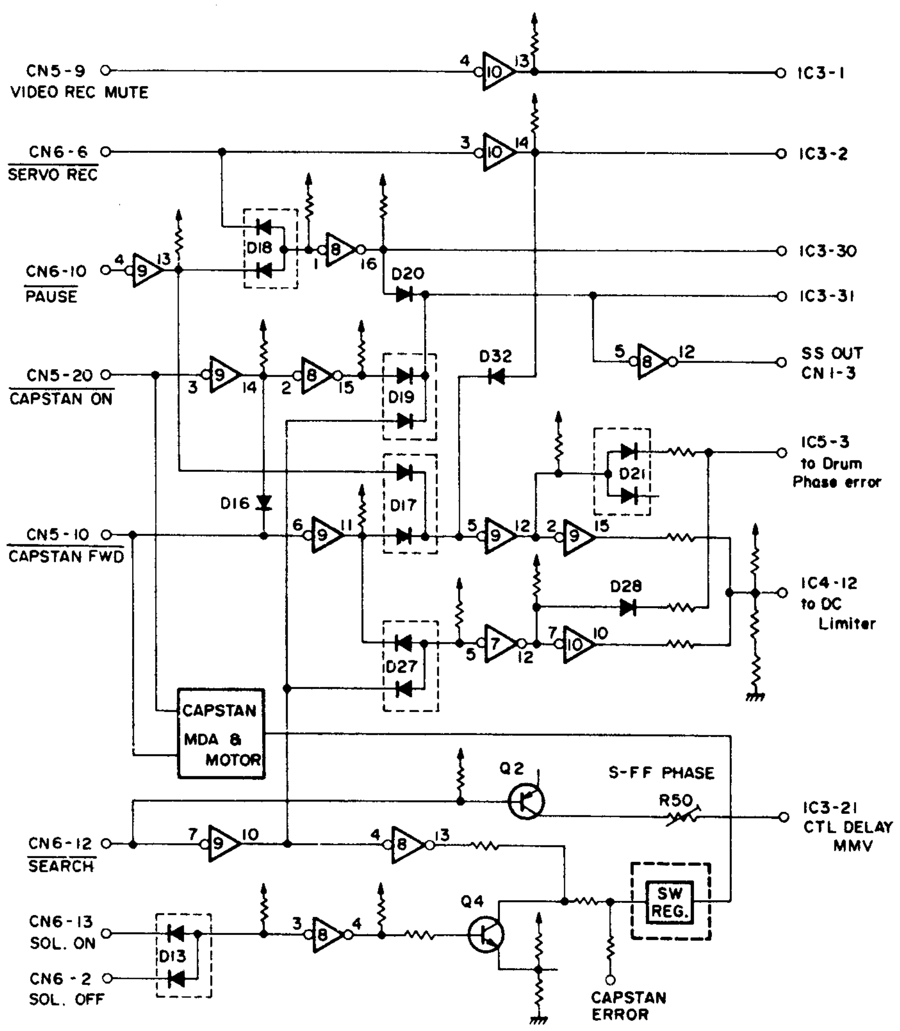
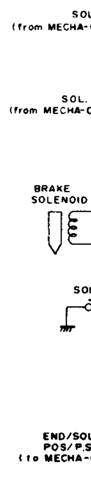

CN5-9
VIDEO REC MUTE
CN6-6
SERVO REC
CN6-10
PAUSE
CN5-20
CAPSTAN ON
CN5-10
CAPSTAN FWD
CN6-12
SEARCH
CN6-13
SOL. ON
CN6-2
SOL. OFF
IC3-1
IC3-2
IC3-30
IC3-31
SS OUT
CN1-3
IC5-3
to Drum
Phase error
IC4-12
to DC
Limiter
IC3-21
CTL DELAY
MMV
D13
D16
D17
D18
D19
D20
D21
D27
D28
D32
Q2
Q4
R50
S-FF PHASE
CAPSTAN
MDA &
MOTOR
SW
REG.
CAPSTAN
ERROR

Abb. / Fig. 3–35


SOL
(from MECHA-
SOL.
(from MECHA-C
BRAKE
SOLENOID
SO
END/SOL
POS/P.S
(to MECHA-

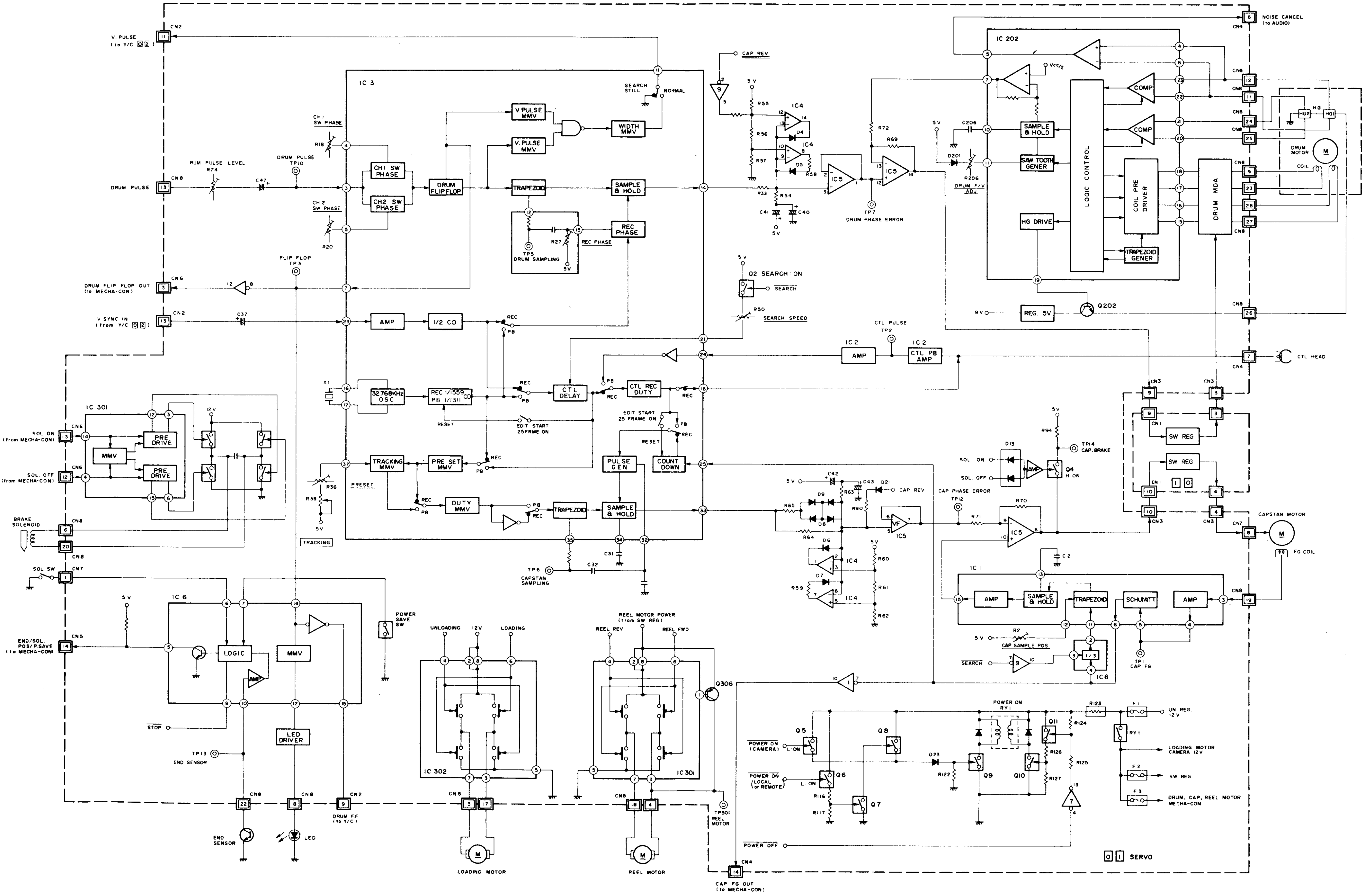

IC 3
IC 4
IC 5
IC 2
IC 202
IC 301
IC 6
IC 1
IC 302
IC 301
V. PULSE (to Y/C ①②)
DRUM PULSE
DRUM FLIP FLOP OUT (to MECHA-CON)
V. SYNC IN (from Y/C ①②)
SOL. ON (from MECHA-CON)
SOL. OFF (from MECHA-CON)
BRAKE SOLENOID
SOL. SW
END/SOL. POS/P.SAVE (to MECHA-CON)
STOP
END SENSOR
LED
DRUM FF (to Y/C)
LOADING MOTOR
REEL MOTOR
CAP FG OUT (to MECHA-CON)
NOISE CANCEL (to AUDIO)
DRUM MOTOR
COIL
HG1
HG2
CTL HEAD
CAPSTAN MOTOR
FG COIL
RUM PULSE LEVEL R74
DRUM PULSE TP10
CH1 SW PHASE
CH2 SW PHASE
FLIP FLOP TP3
CHI SW PHASE
CH2 SW PHASE
DRUM FLIP FLOP
V. PULSE MMV
WIDTH MMV
TRAPEZOID
SAMPLE & HOLD
REC PHASE
TP5 DRUM SAMPLING
SEARCH STILL
NORMAL
AMP
1/2 CD
32.768KHz OSC
REC 1/1559 PB 1/1311
CTL DELAY
CTL REC DUTY
RESET
EDIT START 25FRME ON
EDIT START 25 FRAME ON
TRACKING MMV
PRE SET MMV
PULSE GEN
COUNT DOWN
DUTY MMV
PRESET
TRACKING
TP6 CAPSTAN SAMPLING
CAP REV
TP7 DRUM PHASE ERROR
Q2 SEARCH ON
SEARCH
SEARCH SPEED
CTL PULSE TP2
CTL PB AMP
COMP
SAMPLE & HOLD
SAW TOOTH GENER
HG DRIVE
LOGIC CONTROL
COIL PRE DRIVER
DRUM MDA
TRAPEZOID GENER
DRUM F/V ADJ
REG. 5V
Q202
Vcc/2
SW REG
TP14 CAP. BRAKE
SOL ON
SOL OFF
H: ON
CAP PHASE ERROR TP12
SCHMITT
CAP SAMPLE POS
TP1 CAP FG
PRE DRIVE
MMV
LOGIC
LED DRIVER
TP13
POWER SAVE SW
UNLOADING
LOADING
REEL MOTOR POWER (from SW REG)
REEL REV
REEL FWD
Q306
TP301 REEL MOTOR
POWER ON (CAMERA)
POWER ON (LOCAL or REMOTE)
POWER OFF
POWER ON RY1
UN REG. 12 V
LOADING MOTOR CAMERA 12 V
SW. REG.
DRUM, CAP, REEL MOTOR MECHA-CON
①① SERVO

Abb. / Fig. 3–41 Servo-Blockdiagramm
Servo block diagram

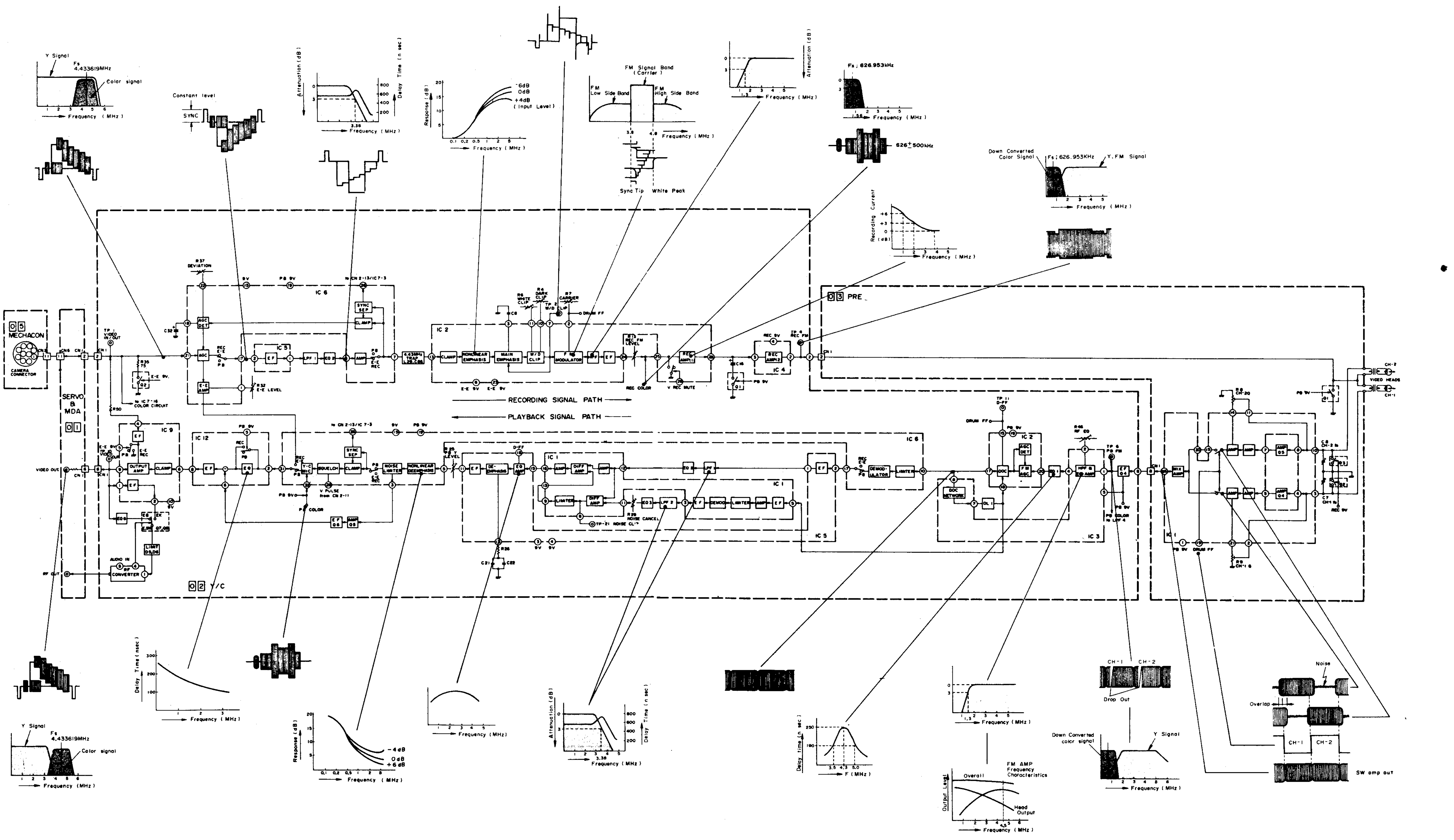
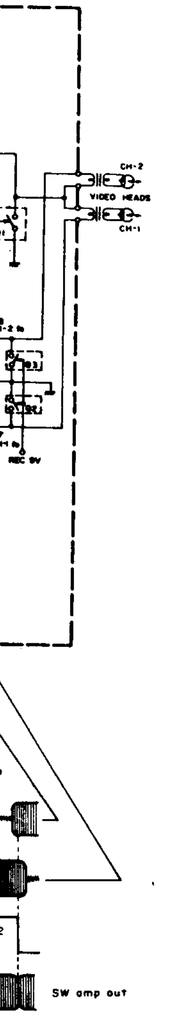

Y Signal
Fs 4.433619MHz
Color signal
Frequency (MHz)
Constant level
SYNC
Attenuation (dB)
Delay Time (n sec)
3.36
Response (dB)
-6dB
0dB
+4dB
(Input Level)
FM Signal Band
(Carrier)
FM Low Side Band
FM High Side Band
Sync Tip
White Peak
Fs ; 626.953kHz
626±500kHz
Down Converted Color Signal
Fs ; 626.953KHz
Y.FM Signal
Recording Current (dB)
05 MECHACON
CAMERA CONNECTOR
SERVO & MDA
01
R37 DEVIATION
9V
PB 9V
IC 6
AGC DET
SYNC SEP
CLAMP
AGC
E-E AMP
IC 5
EF
LPF 1
EQ 2
AMP
4.43MHz TRAP
IC 2
CLAMP
NONLINEAR EMPHASIS
MAIN EMPHASIS
W/D CLIP
FM MODULATOR
HPF
EF
R6 WHITE CLIP
R4 DARK CLIP
R7 CARRIER
TP 2 W/D CLIP
DRUM FF
R31 REC FM LEVEL
REC AMP 1
REC COLOR
V REC MUTE
REC 9V
REC AMP 2
IC 4
TP 6 REC FM
03 PRE
RECORDING SIGNAL PATH
PLAYBACK SIGNAL PATH
VIDEO OUT
RF OUT
IC 9
EF
OUTPUT AMP
CLAMP
AUDIO IN
RF CONVERTER
LIMIT
IC 12
EQ
Y-C MIX
SQUELCH
NOISE LIMITER
NONLINEAR DEEMPHASIS
V PULSE
PB COLOR
R25 PB LEVEL
DE-EMPHASIS
EQ AMP
IC 1
DIFF AMP
LIMITER
LPF 2
DEMOD
R29 NOISE CANCEL
TP-21 NOISE CANCEL
IC 5
DEMODULATOR
LIMITER
DOC
FM AGC
AGC DET
DOC NETWORK
DL 1
IC 3
R46 RF EQ
HPF & EQ AMP
TP 8 PB FM
MIX AMP
R8 CH-2 0
R9 CH-1 0
CH-2
CH-1
VIDEO HEADS
02 Y/C
Delay Time (nsec)
Frequency (MHz)
-4dB
0dB
+6dB
Delay time (n sec)
F (MHz)
FM AMP Frequency Characteristics
Overall
Head Output
Output Level
CH-1
CH-2
Drop Out
Down Converted color signal
Y Signal
Noise
Overlap
SW amp out

Abb. / Fig. 3–42 Y-Signal-Blockdiagramm
Luminance signal blockdiagram



3.3 Video System

3.3.1 Luminanz-Aufzeichnungssystem (siehe Abb. 3–42)

1. Signal-Verlauf

Das Video-Signal vom Kamera-Anschluß wird der Y/C-Platte über die Mechacon-, Servo- und MDA-Platte zugeführt. Im E-E-Betrieb wird über Q 2 das Eingangssignal auf 75 Ohm angepaßt. Es wird dann in zwei Richtungen aufgeteilt. Zum einen geht es an Pin 16 des IC 7 auf der Color-Platte und zum anderen wird es an die AGC Pin 21 des IC 6 gegeben. In der AGC-Stufe wird das Signal auf einem bestimmten Pegel gehalten, wobei sich das Videosignal wiederum auf zwei Richtungen aufteilt. Eines geht über den E-E-AMP, elektronischen Schalter Pin 31 an den Video-Ausgang. Das andere geht über einen elektronischen Schalter an Pin 17 des IC 6 und an Pin 2 des IC 5. Nachdem das Signal den EF passiert hat, geht es über Pin 1 an einen Tiefpaßfilter (LPF 1). Die Farbanteile werden herausgefiltert, so daß nur noch das Luminanzsignal durchkommt. Zusammen mit dem EQ 2 wirkt das LPF 1-Filter auch als Signalformerstufe. Im IC 6 wird das Signal verstärkt und teilt sich dann nach einem elektronischen Schalter in drei Richtungen auf. Eines geht an die Synchronabtrennstufe (SYNC SEP), das andere an eine Klemmschaltung (CLAMP) und an den AGC DET. Der Hauptanteil des Signals geht über Pin 7 des IC 6 und einer FHT-Falle L 29 und C 86 an Pin 13 des IC 2. Die Synchronspitze des anstehenden Luminanzsignals wird in der Klemmstufe geklemmt und anschließend der Nichtlinearen-Emphasisschaltung angeboten. Dieser Kreis regelt in Abhängigkeit vom Eingangssignalpegel die Preemphasis automatisch.

Bei einem sehr kleinen Eingangspegel sind die Rauschanteile sehr groß, deshalb steigt auch der Wert der Preemphasis an. In Verbindung mit der MAIN EMPHASIS-Schaltung verhindern diese Stufen das Grundrauschen in der Mitte und bei höherfrequenten Anteilen des Signals. Der MAIN EMPHASIS-Kreis hält unabhängig vom Signalpegel den Wert der Preemphasis konstant.

Es ist unvermeidbar, daß aufeinanderfolgende Spitzen, hervorgerufen durch Demodulation in der White/dark-clipping-Schaltung, sich dem Signal aufaddieren. Die Spitzenanteile (Spikes) können bei Wiedergabe demoduliert werden, so daß man auf die ursprüngliche Signalform zurückkommt.

In der White/dark-clipping-Schaltung werden plötzlich auftretende Spitzenanteile des Luminanzsignals über einen bestimmten Pegel begrenzt. Das Luminanzsignal wird im FM-Modulator in ein FM-Signal umgewandelt. Dabei entspricht der Synchronboden einem FM-Wert von 3,8 MHz, und der Weißwert des Videosignals entspricht 4,8 MHz. Das umgesetzte Luminanzsignal geht über einen Hochpaßfilter, das Seitenbandanteile, die in der Nähe der umgesetzten Chromafrequenz liegen, unterdrückt. Mit R 13 wird das Signal, nachdem es einen Emitterfolger durchlaufen hat, auf Aufnahmepegel eingestellt. Dann wird es mit dem umgesetzten Farbsignal gemischt und geht an den Aufnahmeverstärker (REC AMP 2). Am Eingang des REC AMP 1 liegt ein Schalter, der das FM-Signal zur Aufzeichnung auf das Band nur im Aufnahmebetrieb freigibt. Bei Wiedergabe werden die Verstärkerausgänge mittels Q 1 abgeschaltet. Verstärker 2 ist ein einzelnes Verstärker-IC 4, dessen Ausgang über den Vorverstärker und die rotierenden Übertrager den Köpfen zugeführt werden.

2. AGC (Automatic Gain Control)

Die getastete Regelung nimmt zur Verstärkungseinstellung die Synchron-Komponente. Ein Vorteil der getasteten Regelung ist, daß sich der Ausgangspegel nicht mit dem Wechsel des durchschnittlichen Bildinhaltspegels des Videoeingangssignals ändert.

3.3 Video System

3.3.1 Luminance signal Recording system

1. Signal Flow (Fig. 3–42)

The video signal from the camera connector is fed to the Y/C circuit via the mechacon, servo and MDA boards. When the input video signal is in the E-E mode, it is terminated with 75 ohms by the electronic switch Q 2 and branched into two lines. One leads to pin 16 of IC 7 for input to the color recording circuit. The other is sent to an AGC circuit via pin 21 of IC 6. At the AGC circuit, the sync level is controlled at a fixed value and the video signal is again separated into two lines. One leads through the E-E amp, electronic switch and pin 31 and is sent to the video output circuit as E-E signal. (For explanation of the video output circuit, see the section on playback signal flow.) The other line signal leads through an electronic switch and pin 17 to IC 5, pin 2. After passing the emitter-follower inside IC 5, the signal is fed from pin 1 of IC 5 to the low-pass filter (LPF) 1. The color signal components are removed, and the luminance signal components only are obtained. LPF 1 and EQ 2 serve to improve the pulse characteristics of the luminance signal. The luminance signal is amplified inside IC 6 and branched into 3 lines after passing an electronic switch.

One line leads to the sync separation circuit. The second line passes a clamp circuit and is supplied to the AGC detector circuit. The main signal is sent to IC 2 from pin 7 after passing 4.43 MHz trap L 29 and C 86. This luminance signal enters IC 2 at pin 13. Its sync tip is clamped by the clamp circuit and then the signal enters a nonlinear emphasis circuit. This circuit automatically varies the amount of pre-emphasis applied, according to the level of the input video signal.

At low signal levels, where noise is most apparent, the amount of pre-emphasis is increased. In conjunction with the following main emphasis circuit, this serves to improve S/N ratio in the mid and high frequency regions of the signal. The main emphasis circuit applies a constant amount of pre-emphasis with every signal level, but an apparent compression of spike components is achieved by demodulating the spike components in the white/dark clipping circuit output and adding these to the signal. Thereby the spike components can be demodulated in playback, and pulse characteristics are improved.

In the white/dark clipping circuit, sudden spike components of the luminance signal beyond a certain level (i.e. overshoot and undershoot components) are clipped.

Then the luminance signal is converted in the FM modulator circuit into an FM signal with sync tip of 3.8 MHz and white peak of 4.8 MHz. The FM modulated luminance signal is routed through a high-pass filter attenuating those frequencies in the FM signal's lower sideband which are in the same region as the down-converted color signal. After passing through an emitter-follower, the signal is adjusted by R 13 to the optimum recording voltage. Then it is mixed with the down-converted color signal and fed to the recording amplifier 1.

The input of the recording amplifier 1 has an electronic switch which permits input of an FM signal to the amplifier only when the tape is actually running in the Record mode. The recording amplifier's frequency characteristics are adjusted to obtain optimum recording characteristics. In the Play mode, the amplifier's output is cut off by the electronic switch Q 1. The recording amplifier 2 is a flat amplifier with SEPP circuit configuration. Its output is fed to the video heads via the preamplifier board and rotary transformer.

2. AGC (Automatic Gain Control) circuit

The keyed AGC system detects the amplitude of the sync component and adjusts the gain in order to obtain the required amplitude. An advantage of the keyed AGC design with respect to a peak detecting type AGC, is that it restores the video level to its intended original level.

3.3.2 Luminanzsignalweg bei Wiedergabe

1. Signalverlauf (siehe Abb. 3–42)

Bei Wiedergabe ist Q 1 geschlossen, während Q 3 und Q 2 geöffnet sind. Dadurch kann das Videosignal von den abtastenden Köpfen an die Vorverstärkerplatte 0 3 gelangen. Nachdem das Signal die CH 1 und CH 2-Kanalverstärker durchlaufen hat, wird es mit Hilfe des Kopfumschaltimpulses und einer Mischstufe (MIX AMP) in eine gleichbleibende Signalform gebracht. Über Anschluß CN 1 Stift 8 geht das Signal an die Y/C 0 2 Platte. Nach dem Emitterfolger Q 4 teilt sich das Signal in zwei Richtungen auf. Zum einen geht es an die Color-Platte und zum andern geht es zur Demodulation an das IC 3. Der Ausgang von Q 4 wird über ein IC-internes Hochpaßfilter geführt, das das ungewollte untere Farbseitenband unterdrückt. Der Ausgang des Entzerrers (EQ AMP), der für einen frequenzmäßigkonstanten Verlauf des Signals sorgt, gibt das Signal über EQ 1 an den FM AGC-Kreis von IC 2 weiter.

EQ 1 verhindert das anfängliche Überschwingen. Der AGC-Kreis ist zum richtigen Arbeiten des DOC (Drop Out Compensators) erforderlich. Aufgrund schlechten Bandmaterials kann es zu sichtbaren Aussetzern des Signals kommen. In diesem Fall setzt der DOC das vorhergehende Zeilensignal in die Lücke ein, um damit ein dropoutfreies FM-Signal zu liefern. Der DOC wird dem Begrenzer im IC 6 zugeführt. Das Signal, das von IC 2 Pin 17 und über die Verzögerungsleitung DL 1 kommt, teilt sich in zwei Wege auf. Zum einen geht es an den DOC-Kreis Pin 18 und zum andern wird es an die Rauschunterdrückungsstufe gegeben. Der Begrenzer (LIMITER) hat eine Verstärkung von ca. 80 dB, damit der Demodulator Schwarz/Weiß-Sprünge verhindern kann. Es handelt sich bei dem Demodulator um eine phasengesteuerte Ausführung, bei dem eine Verzögerungsleitung eingesetzt ist. Über einen Emitterfolger des IC 5 wird der Demodulatorausgang einem Tiefpaßfilter zugeführt. Der Detektorausgang wird mittels LPF 1 integriert und steht als demoduliertes Videosignal zur Verfügung. Gleichzeitig werden FM-Trägerreste und der Frequenzumfang des Wiedergabefarbsignals bedämpft. EQ 2 verzögert das Y-Signal, um es taktsynchron an das Farbsignal anpassen zu können. LPF 1 und EQ 2 bestimmen die AM-Signalform des Wiedergabeluminanzsignals. Der Ausgang EQ 2 geht an Pin 12 des IC 1. Das um eine Zeile verzögerte FM-Signal wird ebenfalls an IC 1 gegeben. Während Aufnahme wird der 25 Hz Kopfumschaltimpuls dem Frequenzmodulator zugeführt. Bei Wiedergabe haben die Übersprechanteile einen halbzeiligen Versatz gegenüber dem Hauptsignal. Der Zeilenversatz zwischen den Videosignalzeilen n und (n–1) reduziert die Rauschanteile und verbessert den Rauschabstand. Pin 16 des IC 1 geht an IC 5 zurück, und die Frequenzcharakteristik im 2 MHz-Bereich wird mittels Entzerrerverstärker angehoben. Die De-Emphasis-Schaltung des Wiedergabe-Systems funktioniert in der Pre-Emphasis-Schaltung des Recording Systems in genau umgekehrter Weise. Die höherfrequenten Anteile werden unabhängig vom Eingangspegel abgeschwächt. Das bei der Frequenzmodulation entstandene Eigenrauschen wird abgeschwächt. Mit R 25 läßt sich der Wiedergabepegel einstellen. Über Pin 5 des IC 6 wird es der Nichtlinearen-De-Emphasisstufe zugeführt. Die Rauschbegrenzerschaltung verbessert den Rauschspannungsabstand und bedämpft die höherfrequenten Anteile des Restträgers.

Nachdem das Signal eine Klemm- und Rauschunterdrückungsstufe durchlaufen hat, wird es im Y/C-Mischer mit dem Farbsignal zusammengeführt und steht am Pin 31 an. Im Suchlaufbetrieb und Standbild kann es im Vertikalsynchronsignalbereich zu Unregelmäßigkeiten kommen, welches die Vertikalsynchronisation beeinträchtigt. Um dies zu vermeiden, wird über Pin 28 des IC 6 ein V-Puls von der Servoplatte an die Squelch-Stufe geführt. Von Pin 31 geht das Signal an Pin 2 des IC 12. Der Videoentzerrer verbessert das Impulsverhalten und bedämpft das Spitzenrauschen, hervorgerufen durch schnelle Schwarz/Weiß- und Weiß/Schwarz-Übergänge. Der Ausgang geht an Pin 6 des IC 9. Die Synchronspitze wird mittels einer Klemmstufe geklemmt und danach dem Ausgangsverstärker zugeführt. Ein Teil des Ausgangssignals wird über einen EF niederimpedant an den Anschluß CN 1 Stift 2 und über die Servo- und MDA-Platte an Anschluß CN 2 Stift 11 der Mechacon gelegt. Von dort geht es an den Kameraanschluß. Dieses Signal ist das Bildsignal für den elektrischen Sucher der Kamera. Anschlußstift 1 ist sowohl EIN/AUSGANG für die Kamera. Während Wiedergabe ist das Wiedergabesignal zum Betrieb des Viewfinders gleichspannungsmäßig vorgespannt. Vom niederohmigen Ausgangsverstärker des IC 9 Pin 9 geht das Signal drei Wege:

1) Anschluß 1 (CN 1) Stift 6 und über 75 Ohm an Video Out
2) Über EF Pin 1, 2 an den Emitter von Q 7
3) über EQ 6 an die Basis von Q 7

3.3.2 Luminance signal playback system

1. Signal Flow (Fig. 3–42)

In the Playback mode, Q 1 on the preamplifier board is ON and Q 2, Q 3 are OFF. Thereby the playback signal from the video heads is fed to the preamplifier. After being amplified by the separate preamplifiers CH 1 and CH 2, the playback signal is joined into a continuous signal by a mixing circuit and electronic switch which is controlled by the drum flip-flop signal from the servo board. This signal is fed to the Y/C board from pin 8 of CN 1. After passing through the emitter-follower Q 4, the playback signal is separated into two lines. The first line goes the color signal playback circuit, and the second line to IC 3 for demodulation of the luminance signal. The output of Q 4 is routed through a high-pass filter inside IC 3, where the unnecessary lowband color signal is removed. Then an equalizer amplifier performs frequency compensation to obtain flat playback signal characteristics. The output of the equalizer amplifier is fed to the FM AGC circuit of IC 2 via EQ 1. EQ 1 serves especially to improve the start-up pulse characteristics. The AGC circuit is required to ensure correct operation of the following DOC (dropout compensator) circuit. Dropouts are due to imperfections in the tape, etc. and cause a momentary loss of FM signal. When this occurs, the DOC circuit inserts the FM signal from the previous horizontal scanning line (1 H), to produce a dropout-free FM signal. The DOC output is sent to the limiter circuit in IC 6. The signal from IC 3, pin 17 which passes the delay line DL 1 is separated into two lines. The one line goes to IC 3 pin 18 for the DOC. The other line is sent to the noise cancel circuit.

The limiter circuit has a gain limit of approx. 80 dB, to permit correct operation of the demodulator and prevent black/white reversal.

The demodulator is a delay-type, phase-detecting detector. The demodulator output is sent to the low-pass filter LPF 1 via the emitter-follower inside IC 5. The detector output from the demodulator is integrated at LPF 1 to become the demodulated original video signal. At the same time, FM carrier leak and the frequency range of the playback color signal are attenuated. EQ 2 delays the luminance signal to match the timing of the color signal at the playback output. LPF 1 and EQ 2 serve to improve the pulse characteristics of the playback luminance signal. The output of EQ 2 is supplied to IC 1 pin 12. The 1 H delayed FM signal is also supplied from DL 1 to IC 1. IC 1 forms the noise canceller circuit using horizontal correlation. During recording, the 25 Hz drum flip-flop signal is supplied to the frequency modulator, shifting the CH 2 track 1/2 Fh with respect to the CH 1 track. By this, during playback, the crosstalk component from the adjacent track becomes 1/2 line offset relative to the main signal.

In the playback mode, by employing the above relation-ship, together with the correlation between video signal lines *n* – and (*n* – 1), and the random nature of the noise component, the noise component becomes reduced and S/N improved. The output from IC 1 pin 16 is returned to IC 5, and the response in the 2 MHz vicinity is improved by an equalizer amplifier. The de-emphasis circuit restores the original frequency response by attenuating the high frequencies with characteristics opposite to those of the main emphasis circuit in the recording system. This serves to reduce the high-frequency noise inherent in frequency modulation. The level of the playback luminance signal is adjusted at R 25 and via pin 5 of IC 6, it is fed to the nonlinear de-emphasis circuit. This circuit compensates for the nonlinear pre-emphasis applied during recording. A noise-limiter circuit attenuates high-frequency noise which includes carrier leak, and improves S/N ratio.

After the noise-limiter circuit, the signal passes a clamp circuit and a squelch circuit and then is combined with the playback color signal in the Y/C mixer circuit. This output appears at pin 31. During Shuttle Search and Still Playback, noise is introduced in the vertical sync signal which can disturb correct synchronization. In order to achieve stable synchronization, a V-pulse signal is supplied to pin 28 from the servo circuit and added to the squelch circuit.

The video signal from IC 6, pin 31 is supplied to the video pulse equalizer IC 12. The video pulse equalizer circuit serves to improve pulse response and reduce edge noise by introducing preshoot into regions of rapid transition from black to white level, and from white to black level. The output goes to IC 9 pin 6. Its sync tip is clamped by a clamp circuit, and then it is fed to the output amplifier. One output of the output amplifier is converted to low impedance by an emitter-follower, passes through R 50, pin 2 of CN 1 and the servo board, and is sent back to pin 1 of the camera connector mounted on the mechacon board. This is the picture signal for the viewfinder monitor on the camera. Because pin 1 serves for input as well as output, in the Recording mode (E-E mode) the output is cut by an electronic switch. The output signal during playback is fed out along with a DC voltage which serves for switching the viewfinder in the camera.

Q 8 und Q 7 bilden den Wahlschalter für den HF-Modulatorausgang. Ist der Wahlschalter auf „G" (siehe Modulator-Schaltbild), erscheint an Pin 4 des Modulators ein „Low" und das Signal geht über EQ 6 an den Modulator. Steht der Schalter auf „I", ist Pin 4 High, und dann geht das Signal über IC 9 an den Modulator. Der Ausgang des Modulators wird an den RF-OUT-Anschluß gegeben.

2. Dropout-Kompensationsschaltung

Fehler im Bandmaterial, wie zum Beispiel Fehlstellen in der Magnetschicht, können einen völligen Ausfall oder eine Verminderung des FM-Signals verursachen und so die Bildqualität beeinflussen.

Tritt dieses auf, ist es die Aufgabe des Dropout-Kompensators, das FM-Signal der vorhergehenden Zeile einzufügen und dadurch sichtbare Effekte (Aussetzer) im Bild zu verhindern.

Als erstes korrigiert die FM-AGC-Schaltung Pegelschwankungen des Wiedergabe-FM-Signales, die durch Änderungen des Band-Kopfkontaktes am Ein- und Auslauf der rotierenden Kopftrommel entstehen. Dadurch ergibt sich ein konstanter Signalpegel mit der in Abb. 3–36 (b) dargestellten Signalform.

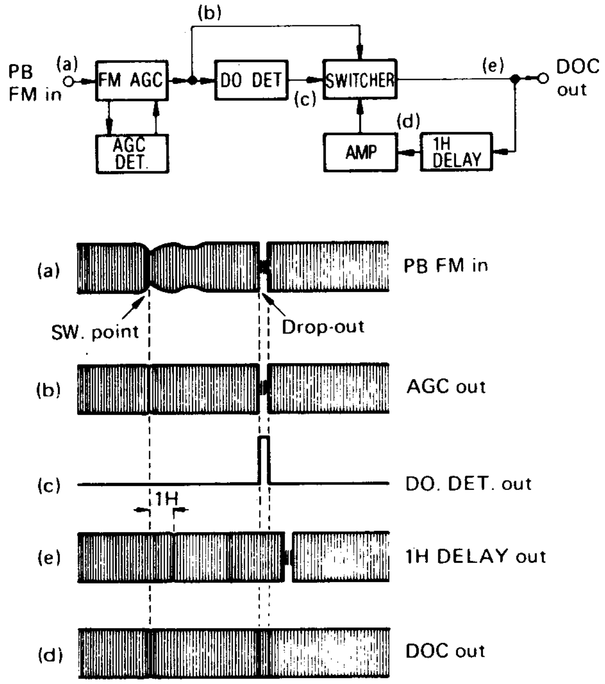


Abb. / Fig. 3–36 Dropout-Kompensator
Dropout compensator

Ein Teil dieses Ausgangssignales geht direkt an die Schalterstufe, während der andere Teil dem Dropout-Detektor zugeführt wird. In der Dropout-Detektorschaltung wird das untere Seitenband des FM-Signales mit einem Hochpaßfilter abgetrennt und ein Integrator wertet die Dropouts aus. Daraus wird eine exakte Rechteckspannung geformt und als Signalform (c) der Schalterstufe zugeführt.

Über eine 1-Zeilen-Verzögerungsstufe und einen Verstärker wird ein Teil des Ausgangssignales mit der Signalform (d) an die Schalterstufe zurückgeführt. Wenn das Signal (c) Low ist, steht am Ausgang des Schalters das Signal (b). Beim Auftreten eines Dropout wird das Signal (c) High, und am Ausgang ergibt sich das Signal (d). Auf diese Weise wird an der Stelle des Dropout das Signal der vorhergehenden Zeile eingefügt. Der Aufbau der DOC-Schaltung in Form einer Schleife erhöht die Wirksamkeit der Schaltung.

3. Demodulatorkreis

Ein Teil des von der Begrenzerschaltung kommenden Signals wird als Schaltimpuls dem Umschalter direkt zugeführt. Der zweite Signalweg führt über eine Verzögerungsleitung und wird dann mit der Kurvenform b) (Abb. 3–37) dem Umschalter zugeführt. Das verzögerte Ausgangssignal wird in einem Inverter zur Kurvenform c) aufbereitet und ebenso an den Eingang des Umschalters gelegt. Die Verzögerungszeit TD beläuft sich auf ca. 0,058 μs (1/4 der FM-Trägerperiode von 4,3 MHz).

Ein niedriger Schaltimpuls a) erzeugt das Signal b), während ein hoher Schaltimpuls im Signal c) resultiert. Am Ausgang des Umschalters hat das Signal demzufolge die Kurvenform d).

Dieses Signal wird zur Integration und zum Erhalt des AM-Luminanzsignales e) durch einen Tiefpaßfilter geführt. Im Blockschaltbild wird die Verzögerungszeit durch C 296 zwischen den Pins 21 und 22 von IC 204 bestimmt.

Another output from the output amplifier is of low impedance and branched into three lines from pin 9 of IC 9. One line is fed from pin 6 of CN 1 to the video output terminals on the servo board via a 75 ohm impedance. The second line goes via IC 9 emitter-follower to Q 7 emitter, while the third line is applied to the base of Q 7 through EQ 6. Q 7 and Q 8 form the electronic switch which selects the RF converter output. When the system select switch is set to "G", low appears at pin 4 of the RF converter and the signal via EQ 6 is sent to the RF converter. When the switch is set to "I", pin 4 of RF converter becomes high, then the signal passing through IC 9 is sent to the RF converter. The RF converter output is sent to the RF output terminal on the servo board.

2. Dropout compensator

Defects in the tape, such as magnetic particle losses, can cause loss or reduction of the FM signal, which may impair picture quality. When this occurs, the dropout compensator functions to insert the FM signal from the previous horizontal line, thereby preventing visible effects in the picture.

The FM AGC circuit first corrects for level fluctuations in the playback FM signal, which arise from variations in head to tape contact at the intake and output of the rotating drum. This result in a fixed level as indicated by waveform (b) in Fig. 3–36.

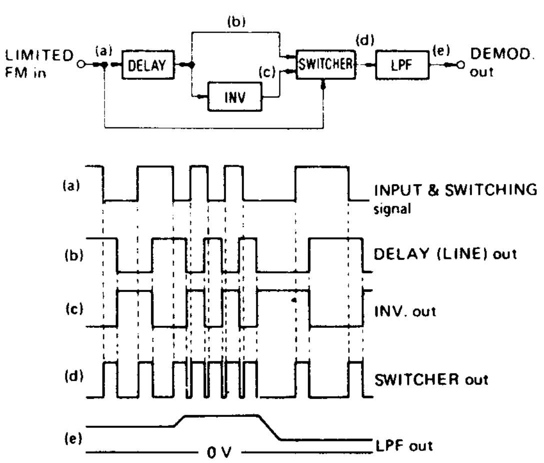


Abb. / Fig. 3–37 Demodulator-Kreis
Demodulator circuit

Part of this output goes directly to the switching circuit, while another part is applied to the dropout detector. In the dropout detector circuit, a highpass filter cuts the low side band of the FM signal and an integrator detects the dropout component. A precise squarewave is formed and supplied as waveform (c) to the switching circuit.

Part of DOC output is always supplied through a 1 H delay line (DL 1) and an amplifier to the switching circuit. When a dropout occurs, the waveform (c) becomes high and the switcher turns on. The delayed FM signal becomes inserted in place of the dropout component.

3. Demodulator circuit

Part of the signal from the limiter goes directly to the switching circuit as the switching pulse. In the other route the signal goes through a delay circuit, then to the switcher as waveform (b) in Fig. 3–37.

The delayed output through the inverter enters the switcher as waveform (c).

A low switching pulse (a) produces the switching circuit output shown by (b), while a high pulse results in (c). Consequently, the switching circuit output becomes as shown by waveform (d). This is integrated through a lowpass filter to yield the luminance signal indicated by (e).

4. Rauschunterdrückungssystem
Das vom Band wiedergegebene Signal enthält im hochfrequenten Teil FM-Rauschen. Dieses Signal wird in zwei Wege aufgeteilt; siehe Abb. 3–38. Einmal geht es an die MIX-Stufe direkt und zum anderen an das Hochpaßfilter HPF, das die hochfrequenten Anteile herausfiltert. Signalanteile, die über dem Rauschpegel liegen, werden mit der nachfolgenden Begrenzerstufe (CLIP) begrenzt. Signal in (c) beinhaltet Rauschanteile sowie auch das phasenverschobene Signal (d). In der MIX-Stufe wird das Signal dem original Pb-Signal aufaddiert. Als Resultat steht ein rauschfreies Ausgangssignal (e) zur Verfügung.

4. Noise Limiter circuit (refer to Fig. 3–38)
P.B. signal reproduced from a recorded tape contains high frequency noise components. P.B. signal branches off in two ways; one to the mixing circuit directly and the other is sent to a high-pass filter that extracts its high frequency signal. As this high frequency signal contains the intelligence of rising-up and trailing of the signal, components whose levels are over the noise level are removed by the clipping circuit of the next step. Consequently, the waveform (c) is only of noise component, and then the waveform (d) of phase-converted will be added to the original P.B. signal at the mixing circuit to put out P.B. signal containing no noise signal.

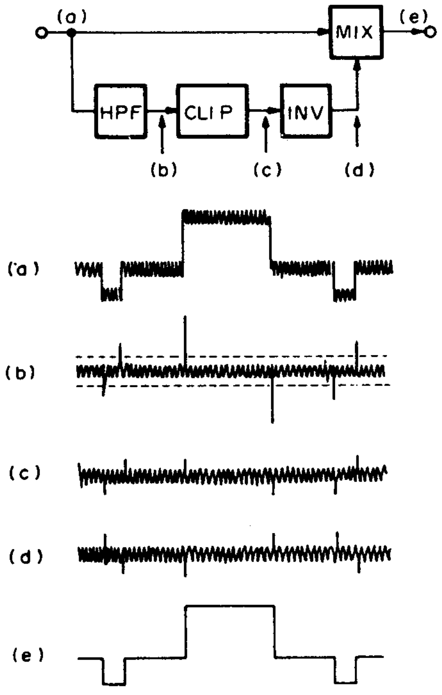


Abb. / Fig. 3–38 Rauschbegrenzerschaltung
Noise limiter circuit

3.3.3 Aufnahme-Farbsignalweg

(siehe Abb. 3–43)
1. Signalverlauf
Das Videosignal, das vom Kamera-Anschluß kommt, teilt sich in zwei Wege auf. Einmal geht es an die AGC-Stufe des Luminanzaufnahmeteils und zum anderen an das IC 7 Pin 16. Bei Aufnahme ist der elektronische Schalter auf EIN und gibt das Signal über Pin 5 des IC 7 an ein Bandpaßfilter (BPF 1). Dieses Filter unterdrückt die Y-Signalanteile und läßt nur das Farbsignal durch. Dieses wird über Pin 8 des IC 7 an die automatische Farbregelschaltung ACC gegeben. Der ACC sorgt für einen konstanten Burstlevel am Ausgang. Der Ausgang teilt sich in zwei Wege auf. Einmal geht es an den ACC Detektor, APC Detektor und dem Killer Detektor. Im ACC Detektor wird das Burstsignal mittels eines vom Burstpulsgenerator erzeugten Schaltimpuls herausgetastet. Seine Amplitude regelt den ACC-Verstärker. Zum anderen geht das Signal an den Hauptumformer (MAIN CONV.) und den KILLER AMP. An diese Stufe werden der SUB CONV.-Ausgang, KILLER DET-Ausgang und der BURST GATE PULSE gegeben. Hierzu wird das Ausgangssignal mit dem vom ACC-Verstärker kommende 4,43 MHz-Signal und vom SUB CONV. über BPF 2 geführte 5,06 MHz (Fs + 40 fH + 1/8 fH) frequenzumgesetzt.

Ein Schwarz/Weiß-Signal liefert kein Ausgangssignal. Über einen elektronischen Schalter und einen Tiefpaßfilter, das nur die (40 × Zeilenfrequenz + 1/8 Zeilenfrequenz) = 627 kHz herausfiltert, wird das Signal dem IC-internen Emitterfolger des IC 7 zugeführt. Mit R 90 wird der Aufnahmepegel des an Pin 25 des IC 2 gehenden Signals eingestellt. Das eingestellte Signal wird dann mit dem FM-Aufnahmesignal gemischt und dem IC-internen REC AMP 1 zugeführt. Der weitere Signalverlauf ist im Luminanzteil beschrieben. Der SUB CONV. formt das 40 fH-Signal der AFC-Schleife und das Fs + 1/8 fH = 4,43557 MHz-Signal des Oszillators X 1 um. Das durch die Frequenzumsetzung entstehende Gemisch filtert Bandpaß BPF 2 heraus, so daß nur die 5,06 MHz-Komponente dem MAIN CONV. zugeführt wird.

3.3.3 Color signal recording system

1. Main Signal Flow (Fig. 3–43)
The video signal from the camera connector is divided into two lines at the Y/C board. One line goes to the AGC circuit of the luminance signal recording system in IC 6. The other line is supplied to pin 16 of IC 7.

In the Recording mode, the electronic switch is ON, and the input video signal passes the switch and is fed from pin 5 to the band-pass filter BPF 1. Here the luminance signal is removed and only the chroma signal component with its main energy centered around the color subcarrier remains. This is fed to the ACC (automatic color control) amplifier via pin 8 of IC 7. The ACC amplifier controls the level to achieve a constant burst level at the output. This output of the ACC amplifier is branched into two lines. One line goes to the ACC detector, the APC detector and the killer detector. At the ACC detector the burst signal is extracted with a burst gate pulse from a burst gate pulse generator, and this level is used to control the ACC amplifier. The other signal line is sent to a circuit block made up of main converter and killer amplifier. To this circuit block, the subconverter output, the killer detector output and the burst gate pulse are also supplied.

Therefore, the output signal is frequency converted with 4.43 MHz from the ACC amplifier and 5.06 MHz (Fs + 40 fH + 1/8 fH) from the subconverter via BPF 2. With a black-and-white signal, no output is obtained. This output signal contains the sum and difference signal components. It is sent via an electronic switch to the low-pass filter, where the difference signal component of 40 fH + 1/8 fH (627 kHz) only is extracted. This signal of 40 fH + 1/8 fH (627 kHz) goes to the emitter-follower inside IC 7, the recording level is adjusted with R 90, and then it is fed to IC 2 pin 25. The adjusted signal is then mixed with the recording FM signal and supplied to the recording amplifier 1 of IC 2. Signal flow from this point on is as described in the section on the luminance signal.

2. Die AFC (Automatic Frequency Control)
Die AFC-Schleife hat drei Aufgaben:
1) Erzeugung des 40-fachen Zeilensignals (40 × 15,625 kHz = 625 kHz).
2) Im Halbbild 2 (CH 2) zeilenweise 90° Phasenfortschaltung des 40 fH-Signals.
3) Phasen-Kompensation mit dem Hor.-Synchron-Signal.
Intern IC 6 wird das Eingangsvideosignal vom Synchronanteil getrennt und dem IC 7 Pin 3 als Hor.-Synchron-Signal zugeführt. Die 1/2 H.-Anteile werden abgeschnitten und nur das H-Signal bleibt bestehen. Dieses Signal wird dem Bursttorgenerator, Phasenschiebeschaltung und dem AFC-Detektor zugeführt. Der AFC-Detektor ist der Phasen-Komparator der AFC-Schleife. Sein Referenzsignal ist das Hor.-Synchron-Signal, und als Vergleichssignal dient das fH-Signal, das durch Herunterteilung eines 160 fH VCO um 160 erzeugt wird. Der Oszillator schwingt auf einer Frequenz von 160 × 15,625 kHz. Das 160 fH-Signal wird einer 4-fach-Teilerstufe (1/4 CD) und einer 160-fach-Teilerstufe zugeführt. Das um 160 heruntergeteilte fH-Signal wird in dem AFC-Detektor mit dem Hor.-Synchron-Signal des Eingangsvideosignals verglichen. Da das Referenzsignal konstant ist, kann die genaue VCO-Frequenz mit dem Regler R 88 (AFC) eingestellt werden. Das 4-fach heruntergeteilte Signal wird als 40 fH-Signal dem Phasenschieberkreis zugeführt.
Der Kopfumschaltimpuls und das Hor.Synchron-Signal werden ebenfalls dem Phasenschieber-Kreis (PHASE SHIFT) zugeführt. Der Ausgang ist das 40 fH-Signal. Ohne daß die CH 1-Phase gedreht wird, schaltet man die Phasenlage von CH 2 zeilenweise um −90° weiter. Dieses 40 fH-Signal wird dem Subkonverter-Kreis als AFC-Ausgangssignal zugeführt.
3. APC (Automatic Phase Control)
Der Ausgang des ACC-Verstärkers wird dem APC-Detektorkreis angelegt. Der APC-Detektor ist der Phasen-Komparator der APC-Schleife. Sein Referenzsignal ist das Burstsignal vom ACC-Ausgang, und das Vergleichssignal ist der 4,433619 MHz-VCO-Ausgang. Die daraus resultierende Phasenregelspannung wird abgefragt und dem 4,433619 MHz-Oszillator zugeführt. Der VCO erzeugt ein zum Eingangsfarbsignal taktsynchrones 4,433619 MHz-Signal, das der Killerstufe (KILLER DET) zugeführt wird. Die APC-Schleife ist während der Aufnahme außer Betrieb, denn das Aufnahmeburstsignal ist in der Phase stabil. Das Fs + 1/8 fH (4,43 MHz + 1/8 Zeilenfrequenz) des Quarz-Oszillators wird dem SUB CONV. zugeleitet.

3.3.4 Farbsignal-Wiedergabesystem

1. Signalverlauf (siehe Abb. 3–43)
Das Wiedergabe-Farbsignal wird auf der Vorverstärkerplatte verstärkt und der Y/C-Platte – über Anschluß CN 1, Stift 8 – zugeführt. Das Wiedergabesignal geht zum einen über Q 4 an die Luminanzsignalstufen und zum anderen an das Tiefpaßfilter LPF 4 und die Vormagnetisierungsfalle C 39, L 14. Während Audio Dub verhindert die Falle, daß das vom Löschoszillator kommende Signal die Farbsignalwiedergabe beeinträchtigen könnte. LPF4 unterdrückt das nicht erwünschte Luminanzsignal und läßt nur die Farbsignalanteile durch. Der zeitliche Verlauf des Farbwiedergabesignals muß dem Y-Wiedergabesignal im EQ 5 angepaßt werden. Nach erfolgter Verstärkung im PB COLOR AMP IC 8 wird das Signal dem MAIN CONV. zugeleitet. Der MAIN CONV. bekommt, genauso wie bei Aufnahme, vom SUB CONV. das Fs + 40 fH + 1/8 fH Δ (4,43 MHz + 40 × Zeilenfrequenz + 1/8 Zeilenfrequenz) = 5,06 MHz-Signal angeliefert und gibt am Ausgang Pin 5 des IC 7 eine Frequenz von 4,43 MHz heraus.
Das Wiedergabesignal ist mit Zeitfehlern behaftet, deren Ursachen in Banddehnung, Bandvorschubschwankungen und Drehzahlschwankungen des Kopfes liegen. Deshalb beträgt das umgesetzte Wiedergabe-Burstsignal Fsc = 40 fH' ± 1/8 fH' ± Δ f. fH' entspricht fH ± Δ f, das sich, bedingt durch Zeitfehler, in der Frequenz ändert. Große Zeitfehler werden mit Hilfe des Frequenzdiskriminator-Kreises kompensiert, während kleinere Abweichungen, wie um ± 1/8 fH ± Δ f, die durch Banddehnung etc. hervorgerufen werden, mittels der APC-Schleife ausgeregelt werden. Dieses Vergleichssignal regelt den 160 fH VCO mit einer Frequenz von 160 fH' ± 1/2 Δ h ± 4 Δ f.
Der Ausgang wird um das 4-fache auf 40 fH' ± 1/8 Δ h ± Δ f heruntergeteilt und dem Phasenschieberkreis zugeführt.

The subconverter performs frequency conversion with the 40 fH signal from the AFC loop and the Fs + 1/8 fH signal from the crystal oscillator X 1. Because the subconverter output contains the sum and difference signal components, the band-pass filter BPF 2 is used to separate the sum component of 5.06 MHz (Fs + 40 fH + 1/8 fH) and supply it to the main converter.
2. AFC (Automatic Frequency Control)
The AFC loop has the following 3 functions:
1) Generation of 40 fH signal (40 × 15.625 kHz–625 kHz).
2) Phase shift of the 40 fH signal by 90° every 1 H for CH 2.
3) Phase compensation with the horizontal sync signal.
The input video signal is sync separated at the sync signal separator circuit inside IC 6 and the horizontal sync signal is sent to IC 7, pin 3 from pin 26 of IC 6. At the sync gate, the 1/2 H sync signal is cut off and only the H horizontal signal remains. This signal is sent to the burst gate pulse generator circuit and also to the phase shift circuit and the AFC detector circuit.
The AFC detector circuit is the phase comparator of the AFC loop. Its reference signal is the horizontal sync signal and its comparison signal is an fH signal gained by counting down the output of a 160 fH VCO (voltage-controlled oscillator) by 1/160. The VCO oscillates with 160 fH (160 × 15.625 kHz). The 160 fH signal is sent to a 1/4 count-down circuit and to a 1/160 count-down circuit. The signal counted down by 1/160 becomes the fH signal which is phase-compared in the AFC detector circuit with the horizontal sync signal of the input video signal. Because the horizontal sync signal used as reference is constant, the error output is also constant and the 160 fH VCO is controlled at R 88 (AFC) to oscillate ecxactly with 160 fH. The signal counted down by 1/4 from the 160 fH signal becomes the 40 fH signal which is fed to the phase shift circuit. The drum flip-flop signal and the H sync signal are also fed to the phase shift circuit. Its output is 40 fH. Without shifting CH 1 head component, the CH 2 head component is delayed in phase 90° every line. This 40-fH signal is sent to the subconverter circuit as the AFC output.
3. APC (Automatic Phase Control)
The output from the ACC amplifier is also sent to the APC detector circuit. The APC detector circuit is the phase comparator of the APC loop. Its reference signal is the burst signal from the ACC output, and its comparison signal is the 4.433619 MHz VCO output. The phase error of these two signals with respect to the burst gate pulse is detected and resulting error voltage is fed to the 4.433619 MHz VCO. Thereby the VCO produces a 4.433619 MHz signal whose phase exactly matches that of the input color signal. This 4.433619 MHz signal is sent to the killer detector.
In the above manner, the APC loop does not function in the recording mode, since the REC burst signal phase is stable and nonfluctuating. The Fs + 1/8 fH signal from the crystal oscillator X 1 is supplied to the subconverter.

3.3.4 Color signal playback system

1. Main Signal Flow (Fig. 3–43)
The playback signal is amplified at the preamplifier board and sent to the Y/C board from pin 8 of CN 1 on the preamplifier board. Up to here, the signal flow is identical to the luminance signal playback system.
The playback signal is sent via Q 4 to the luminance signal playback system on one hand, and to the low-pass filter LPF 4 via a bias trap (C 39, L 14) on the other hand. The bias trap prevents leakage of the erase head current into the color signal playback system during audio dubbing. LPF 4 attenuates the unnecessary luminance signal component and passes only the down converted color signal.
The timing of this playback color signal is matched to that of the playback luminance signal in EQ 5. Then the playback color signal is sent to IC 8 for amplification, and after amplification it is fed to the main converter. To the main converter the Fs + 40 fH + 1/8 fH signal from the subconverter is applied as in recording, and the output is the original 4.43 MHz component. However, the actual playback signal includes errors on the time axis (frequency and phase errors) due to tape speed variations, irregularities in video head rotation, tape elasticity, etc. Therefore the down-converted playback color burst signal becomes Fsc' = 40 fH' ± 1/8 fH' ± Δ f. fH' is expressed by fH ± Δ h, which is frequency variation due to tape speed fluctuations. Large variations such as 40 fH' are compensated for by the frequency discriminator circuit, and small variations such as ± 1/8 fH ± Δ f, caused by rotational error of the video heads, tape elasticity, etc. are compensated for by the APC loop. These compensation signals control the 160 fH VCO and cause it to oscillate with 160 fH' ± 1/2 Δ h ± 4 Δ f. This output is counted down by 1/4 and becomes 40 fH' ± 1/8 Δ h ± Δ f, which is sent to the phase shift circuit.

Entsprechend dem Aufnahmeverfahren wird das zeilengeschaltete Farbsignal nun um +90° zeilenweise geschaltet (verzögert) und dem SUB CONV zugeführt. Bekommt der CONV. eine stabile 4,433571 MHz-Frequenz vom Quarzoszillator angeboten, stehen am SUB CONV.-Ausgang Fs + 40 fH' + 1/8 fH' ± Δ f und Fs − 40 fH' − 1/8 fH' ± Δ f. Das Bandpaßfilter BPF 2 gibt nur die Fs + 40 fH' + 1/8 fH' ± Δ f an den MAIN CONV. weiter. Dadurch stehen am MAIN CONV.-Ausgang die Summen- und Differenzsignale des Farbwiedergabesignals an. Durchläuft das Signal das Bandpaßfilter BPF 1, steht am Ausgang das phasen- und frequenz-stabilisierte Farbsignal des 4,43 MHz-Differenz-Signals an. Das nun stabilisierte Farbwiedergabesignal wird dem ACC-Verstärker zugeführt. Nachdem die Burstgröße mittels ACC auf konstantem Level gehalten wird, geht der ACC-Ausgang zum Killerverstärker, der in Abhängigkeit des Killer Det. arbeitet. Der Farbausgang geht von Pin 21 des IC 7 an die 2 H (2-Zeilen)-Verzögerungsleitung. Das 2-zeilen-verzögerte und das direkt zugeführte Signal werden zur Unterdrückung von Farbübersprechern zusammengeführt. Mit R 3 wird der Farbwiedergabepegel eingestellt. Nachdem das Farbsignal mittels IC 11 verstärkt wurde, geht es an die Y/C-Platte zurück. In der Mischerstufe werden das Farb- und das Luminanzsignal zum Videosignal zusammengemischt. Der Signalverlauf ist nun derselbe wie für Y.

2. Frequenz-Diskriminator-Schaltung

Abb. 3–39 zeigt das Blockschaltbild und den Innenaufbau des Freq. Discris.

Der Frequenz-Diskriminator zählt die Ausgangsimpulse des 160 fH-Oszillators. Weicht nun die Frequenz um ± 1/2 fH von dem Normalwert ab, gibt die Schaltung zur Nachregelung des 160 fH VCO ein Signal heraus. Die 160 fH-VCO-Frequenz wird mit einer 4 H-Periode gezählt, d. h. 160 fH entsprechen 640 Zählimpulsen und 1/2 fH entspricht 2 Impulsen. Der 160 fH-VCO-Ausgang wird für die 4 H-Periode dem GATE 1 zugeführt. Ebenso erhält GATE 1 vom 1/8 DIVIDER die 4 H-Periode zugeliefert. Die Anzahl der Zählimpulse in dieser 4 H-Periode beträgt 640 ± n. Der Zähler zählt die Impulse der 4 H-Periode und gibt 2 Ausgangsimpulse ab. Ein Ausgang ist „Low“ oder „High“, wobei er bei mehr als 640 Zählimpulsen „High“ und bei weniger als 640 Zählimpulsen „Low“ wird. Der andere Ausgang hat auch zwei Zustände „H“ oder „L“. „High“ im Falle, wenn die Anzahl der Zählimpulse 640 ± 2 (638–642) beträgt und „Low“ im anderen Fall. Das GATE 2 gibt an den Decoder den 8 H-Impuls nur dann weiter, wenn der COUNTER-Impuls „Low“ ist. Der Ausgang des Decoders nimmt 3 Zustände ein (Abb. 3–57): Null bei einer Impulsanzahl von 640 ± 2 ≙ (160 ± 1/2 fH).

Ist die Anzahl der Impulse kleiner als 638 ≙ (159,5 fH), wird die 160 fH-VCO-Frequenz angehoben, bei mehr als 642 ≙ (160,5 fH) wird die Frequenz des VCO herabgeregelt. Ist der Ausgang „Null“, korrigiert ihn die APC-Schleife.

3. APC-Kreis

Die Phasenvergleichsschaltung bekommt das 4,43 MHz-Quarz-Oszillatorsignal und das von Phasenabweichungen behaftete Wiedergabefarbsignal als Vergleichssignal zugeführt. Die daraus resultierende Regelspannung wird zusammen mit dem APC DET-Signal an den 160 fn VCO zur Regelung geführt.

Corresponding to the recording process, the playback signal from CH 2 is phase-shifted (delayed) by 90° per 1 H, and fed to the subconverter. As the subconverter receives a stable Fs + 1/8 fH (4.433571 MHz) signal from the crystal oscillator X 1, the subconverter output becomes (Fs + 40 fH′ + 1/8 fH′ ± Δ f) and Fs − 40 fH′ − 1/8 fH′ ∓ Δ f). At the band-pass filter BPF 2 the (Fs + 40 fH′ + 1/8 fH′ ± Δ f) component is extracted and sent to the main converter. Therefore, the main converter output becomes the sum and difference signal of the playback color signal of 40 fH′ + 1/8 fH′ ± Δ f and the output from BPF 2 (Fs + 40 fH′ + 1/8 fH′ ± Δ f). By passing this output through the band-pass filter BPF 1, the difference signal of Fs (4.43 MHz) only, that is a stable color signal without phase or frequency errors, is obtained.

This playback color signal is then fed to the ACC amplifier. After the burst level is fixed by the ACC, the ACC output is sent to the killer amplifier which performs killer action according to the output from the killer detector.

The color output appears at IC 7 pin 21 and is supplied to the 2 H delay line board. The 2 H delayed and by-passed signals are mixed for cancelling color crosstalk.

R 3 adjusts the playback color level.

After amplified by IC 11, the color signal is returned to Y/C board.

In a mixer circuit, this signal is mixed with the luminance signal and becomes the playback video signal. The signal flow from this point on is the same as for the luminance signal playback system.

2. Frequency Discriminator circuit

Fig. 3–39 shows the block diagram and the property of the frequency discriminator circuit.

The frequency discriminator circuit counts VCO output of 160 fH, and if the frequency becomes different by ± 1/2 fH or more from the normal, this circuit puts out a signal to control 160 fH VCO output. In practice it counts 160 fH VCO of 4 H period and 160 fH is equal to 640 pulses and 1/2 fH is 2 pulses. 160 fH VCO output is sent to the counter circuit through the gate 1 for the period of 4 H. The gate 1 is also supplied with 4 H gate pulse from the 1/8 divider circuit. The number of pulses for this 4 H period is 640 ± n.

The counter circuit counts 640 ± n pulses of 4 H period and puts out 2 kinds of signals. One is output of Low or High potential to be supplied to the decoder circuit and the potential is High when the number of pulses is more than 640 while Low if less than 640. The other is gate pulse to be supplied to the gate 2, and it also has two kinds of potential of H and L; H is in case of 640 ± 2 (638–642) pulses and L in other case. The gate 2 puts out the pulse of the 1/8 divider circuit to the decoder circuit when the gate pulse from the counter circuit is Low. Namely, this pulse operates the decoder circuit for 1 H duration at intervals of 8 H period. Consequently, as shown in Fig. 3–57, the output of the decoder is 3-value output; zero when the number of pulse is 640 ± 2 (160 ± 1/2 fH), when it is less than 638 (159.5 fH) the output is to be able to increase oscillation frequency of 160 fH VCO, while in case of more than 642 (160.5 fH) the output is to decrease the frequency. When the output is zero APC loop corrects it.

3. APC circuit

The phase comparator circuit is supplied with 4.43 MHz crystal oscillator output as the reference signal and P.B. color signal including phase deviation as the comparison signal. The error voltage is sent to 160 fH VCO to control it with the output of the frequency discriminator circuit.

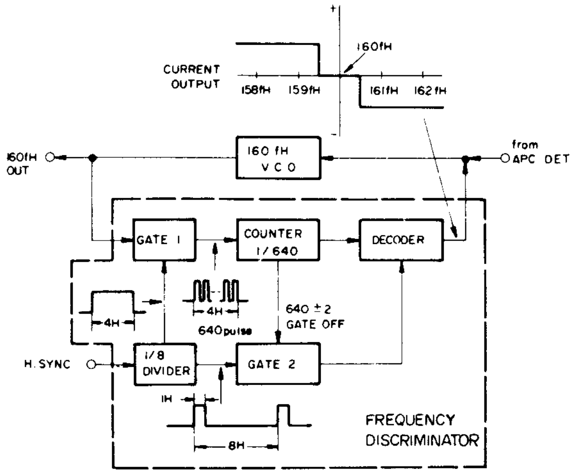

CURRENT OUTPUT
158fH
159fH
160fH
161fH
162fH
160fH OUT
160 fH VCO
from APC DET
GATE 1
COUNTER 1/640
DECODER
4H
640pulse
640 ± 2 GATE OFF
H. SYNC
1/8 DIVIDER
GATE 2
1H
8H
FREQUENCY DISCRIMINATOR

Abb. / Fig. 3–39 Frequenz-Diskriminator
Frequency discriminator circuit

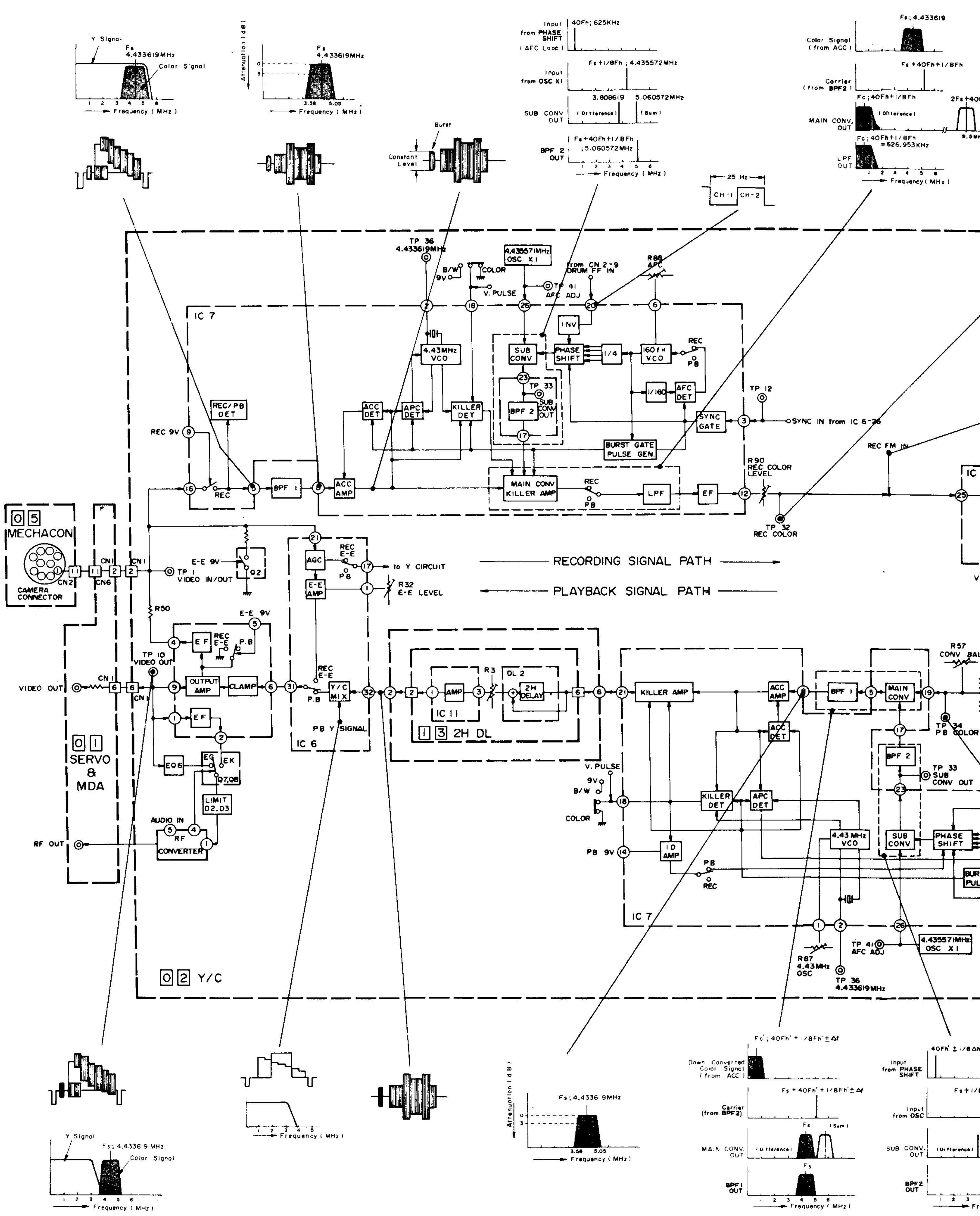

Y Signal
Fs 4.433619MHz
Color Signal
Frequency (MHz)
Attenuation (dB)
Burst
Constant Level
Input from PHASE SHIFT (AFC Loop)
Input from OSC X1
SUB CONV OUT
BPF 2 OUT
MAIN CONV. OUT
LPF OUT
25 Hz
CH-1
CH-2
TP 36 4.433619MHz
4.433571MHz OSC X1
B/W
9V
COLOR
V. PULSE
TP 41 AFC ADJ
from CN 2-9 DRUM FF IN
R88 APC
IC 7
INV
4.43MHz VCO
SUB CONV
PHASE SHIFT
1/4
160fH VCO
1/160
AFC DET
REC
PB
TP 33
BPF 2
SUB CONV OUT
REC/PB DET
ACC DET
APC DET
KILLER DET
BURST GATE PULSE GEN
SYNC GATE
TP 12
SYNC IN from IC 6
REC 9V
BPF 1
ACC AMP
MAIN CONV KILLER AMP
LPF
EF
R90 REC COLOR LEVEL
TP 32 REC COLOR
REC FM
05 MECHACON
CAMERA CONNECTOR
CN1
CN2
CN6
E-E 9V
TP 1 VIDEO IN/OUT
Q2
AGC
E-E AMP
to Y CIRCUIT
R32 E-E LEVEL
RECORDING SIGNAL PATH
PLAYBACK SIGNAL PATH
R50
TP 10 VIDEO OUT
VIDEO OUT
OUTPUT AMP
CLAMP
Y/C MIX
PB Y SIGNAL
IC 6
E06
EK
Q7,Q8
LIMIT D2,D3
AUDIO IN
RF CONVERTER
RF OUT
01 SERVO & MDA
02 Y/C
R3
DL 2
AMP
2H DELAY
IC 11
13 2H DL
KILLER AMP
ACC AMP
ACC DET
MAIN CONV
R57 CONV BAL
TP 34 PB COLOR
TP 33 SUB CONV OUT
V. PULSE
B/W
COLOR
PB 9V
KILLER DET
APC DET
ID AMP
4.43 MHz VCO
SUB CONV
PHASE SHIFT
R87 4.43MHz OSC
TP 41 AFC ADJ
TP 36 4.433619MHz
4.433571MHz OSC X1
Down Converted Color Signal (from ACC)
Carrier (from BPF2)
MAIN CONV. OUT
BPF1 OUT
Fs; 4.433619 MHz
Input from PHASE SHIFT
Input from OSC
SUB CONV. OUT
BPF2 OUT

Abb. / Fig. 3–43 Farb-Signal-Blockdiagramm
Color signal blockdiagram

ayback signal from
H, and fed to the
stable Fs + 1/8 fH
X 1, the subconver-
and Fs − 40 fH′ −
s + 40 fH′ + 1/8 fH′
ne main converter.
the sum and differ-
+ 1/8 fH′ ± Δ f and
Δ f). By passing this
ference signal of Fs
without phase or

amplifier. After the
is sent to the killer
the output from the

supplied to the 2 H
d signals are mixed

ned to Y/C board.
minance signal and
w from this point on
system.

rty of the frequency

utput of 160 fH, and
or more from the
fH VCO output. In
160 fH is equal to
output is sent to the
f 4 H. The gate 1 is
divider circuit. The

period and puts out
igh potential to be
l is High when the
less than 640. The
and it also has two
40 ± 2 (638–642)
he pulse of the 1/8
ate pulse from the
rates the decoder
. Consequently, as
-value output; zero
fH), when it is less
increase oscillation
than 642 (160.5 fH)
output is zero APC

4.43 MHz crystal
color signal includ-
he error voltage is
it of the frequency

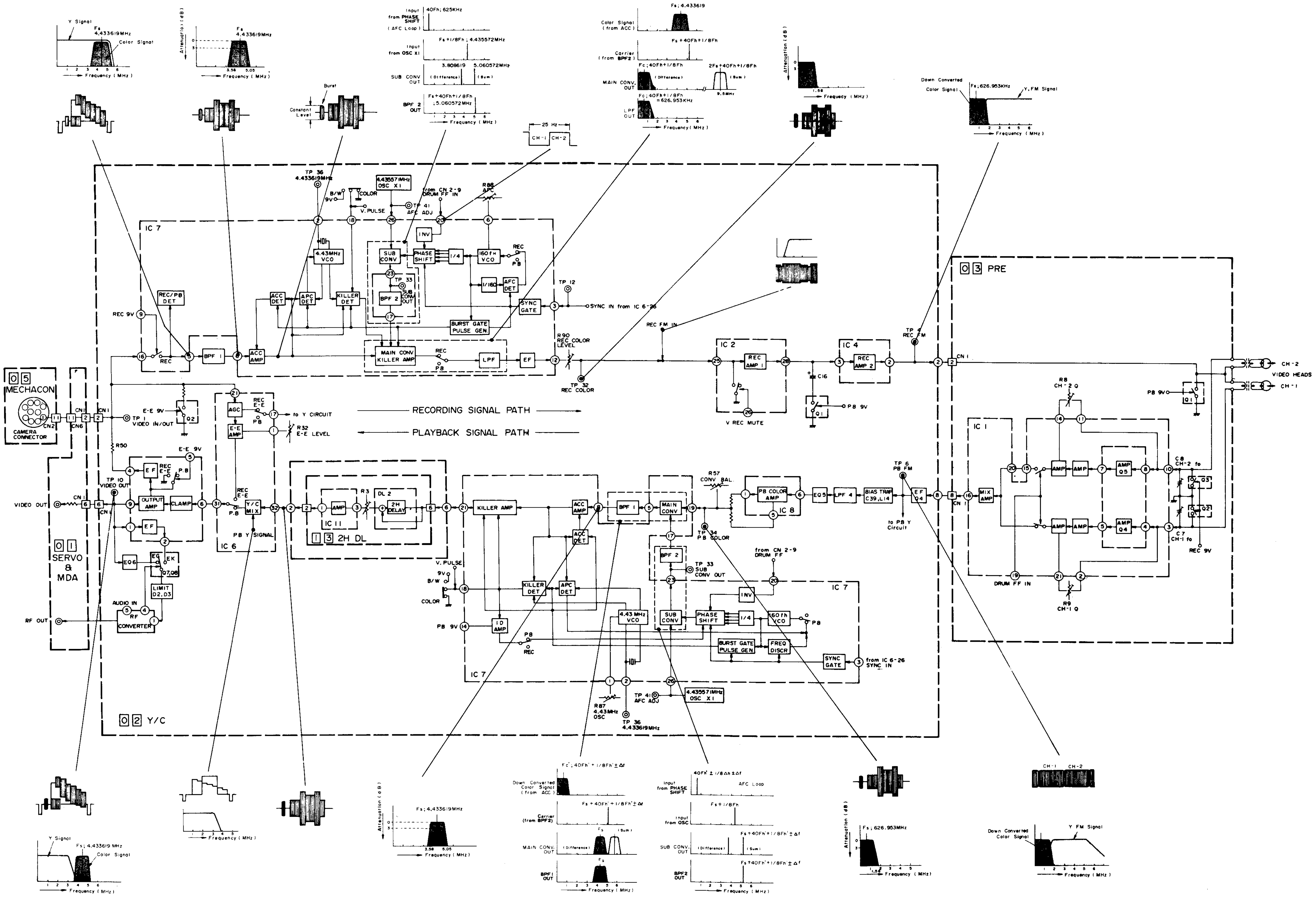

Y Signal
Fs 4.433619MHz
Color Signal
Frequency (MHz)
Attenuation (dB)
Fs 4.433619MHz
3.58
5.05
Burst
Constant Level
Input from PHASE SHIFT (AFC Loop)
40Fh; 625KHz
Input from OSC X1
Fs+1/8Fh; 4.435572MHz
SUB CONV OUT
(Difference)
(Sum)
3.808619
5.060572MHz
BPF 2 OUT
Fs+40Fh+1/8Fh ; 5.060572MHz
Color Signal (from ACC)
Fs; 4.433619
Carrier (from BPF2)
Fs+40Fh+1/8Fh
MAIN CONV. OUT
Fc; 40Fh+1/8Fh
2Fs+40Fh+1/8Fh
9.5MHz
LPF OUT
Fc; 40Fh+1/8Fh = 626.953KHz
25 Hz
CH-1
CH-2
Down Converted Color Signal
Fs; 626.953KHz
Y, FM Signal
1.56
TP 36 4.433619MHz
B/W
9V
COLOR
4.43557MHz OSC X1
from CN 2-9 DRUM FF IN
R88 AFC
V. PULSE
TP 41 AFC ADJ
IC 7
INV
4.43MHz VCO
SUB CONV
PHASE SHIFT
1/4
160 fH VCO
REC
PB
TP 33 SUB CONV OUT
BPF 2
1/160
AFC DET
REC/PB DET
ACC DET
APC DET
KILLER DET
TP 12
SYNC GATE
SYNC IN from IC 6-26
BURST GATE PULSE GEN.
REC 9V
BPF 1
ACC AMP
MAIN CONV KILLER AMP
LPF
EF
R90 REC COLOR LEVEL
TP 32 REC COLOR
REC FM IN
IC 2
REC AMP 1
C16
V REC MUTE
PB 9V
Q1
IC 4
REC AMP 2
TP 4 REC FM
05 MECHACON
CAMERA CONNECTOR
CN1
CN2
CN6
TP 1 VIDEO IN/OUT
E-E 9V
Q2
AGC
REC E-E
to Y CIRCUIT
R32 E-E LEVEL
RECORDING SIGNAL PATH
PLAYBACK SIGNAL PATH
R50
TP 10 VIDEO OUT
EF
OUTPUT AMP
CLAMP
Y/C MIX
PB Y SIGNAL
IC 6
VIDEO OUT
EQ6
EK
Q7,Q8
LIMIT D2,D3
AUDIO IN
RF CONVERTER
RF OUT
01 SERVO & MDA
IC 11
AMP
R3
DL 2
2H DELAY
13 2H DL
KILLER AMP
ACC AMP
ACC DET
KILLER DET
APC DET
BPF 1
MAIN CONV
R57 CONV BAL.
TP 34 PB COLOR
PB COLOR AMP
IC 8
EQ5
LPF 4
BIAS TRAP C39, L14
TP 6 PB FM
EF Q4
to PB Y Circuit
from CN 2-9 DRUM FF
TP 33 SUB CONV OUT
BPF 2
SUB CONV
PHASE SHIFT
1/4
160 fh VCO
INV
BURST GATE PULSE GEN
FREQ DISCR
SYNC GATE
from IC 6-26 SYNC IN
V. PULSE
9V
B/W
COLOR
PB 9V
ID AMP
PB
REC
4.43 MHz VCO
R87 4.43MHz OSC
TP 41 AFC ADJ
TP 36 4.433619MHz
4.43557MHz OSC X1
IC 7
02 Y/C
03 PRE
R8 CH-2 Q
IC 1
MIX AMP
AMP
AMP Q5
AMP Q4
C8 CH-2 fo
C7 CH-1 fo
Q3
Q2
REC 9V
DRUM FF IN
R9 CH-1 Q
PB 9V
Q1
CH-2
VIDEO HEADS
CH-1
Fc′; 40Fh′+1/8Fh′±Δf
Down Converted Color Signal (from ACC)
Carrier (from BPF2)
Fs+40Fh′+1/8Fh′±Δf
Fs
(Sum)
MAIN CONV. OUT
(Difference)
BPF1 OUT
40Fh′±1/8Δh±Δf
Input from PHASE SHIFT
AFC Loop
Input from OSC
Fs+1/8Fh
SUB CONV. OUT
Fs+40Fh′+1/8Fh′±Δf
BPF2 OUT
Fs; 626.953MHz
Down Converted Color Signal
Y FM Signal

Abb. / Fig. 3–43 Farb-Signal-Blockdiagramm
Color signal blockdiagram

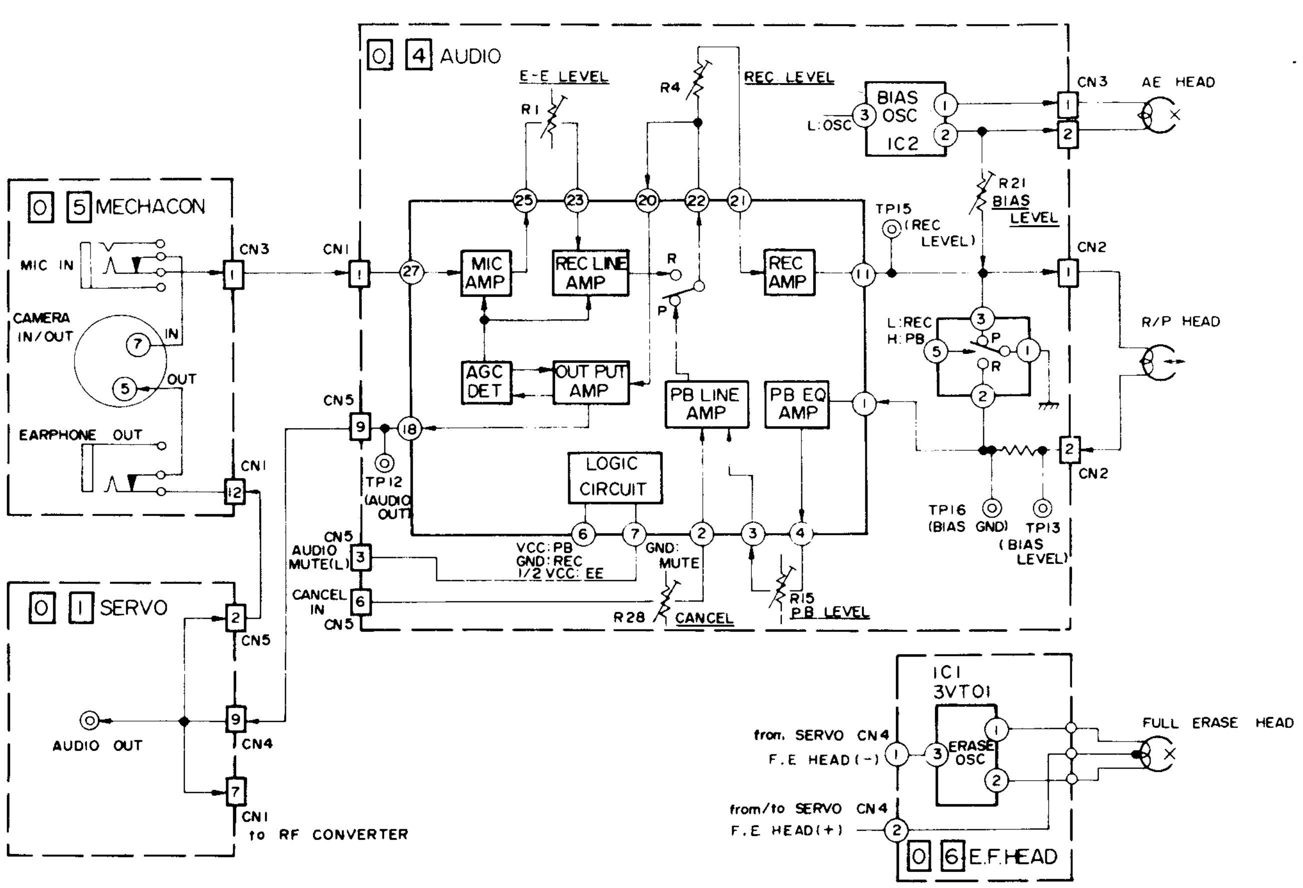


Abb. / Fig. 3–40 Audio-Blockdiagramm
Audio blockdiagram

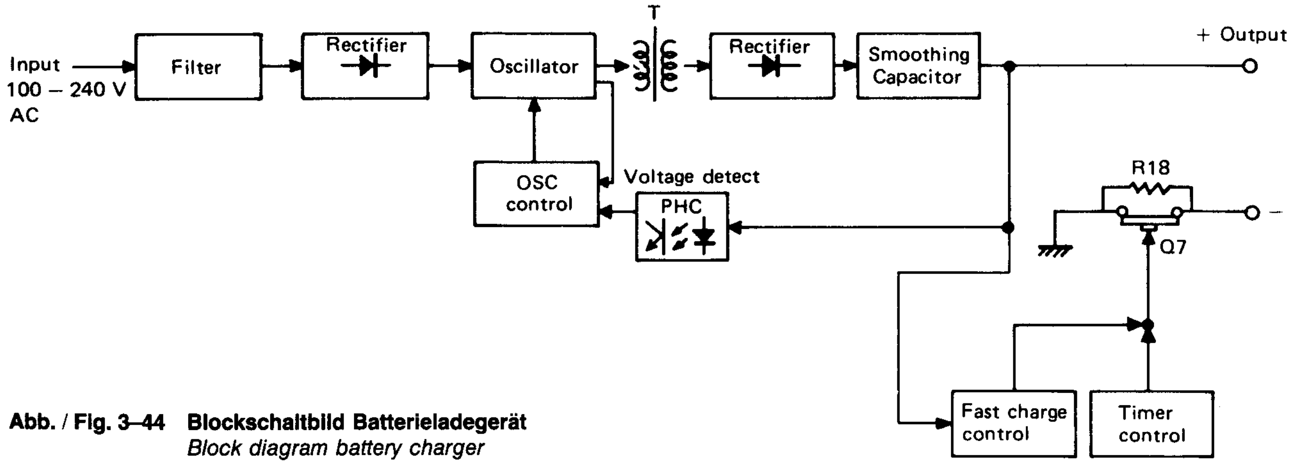


Abb. / Fig. 3–44 Blockschaltbild Batterieladegerät
Block diagram battery charger

3.4 AUDIO-Schaltung

3.4.1 Schema (siehe Abb. 3–40)
Dieser Recorder ist für MONO-Aufnahme und Wiedergabe ausgelegt. Durch hohe Integration ist die Audio-Schaltung sehr einfach. Das Gerät besitzt 2 Audio-Eingänge: Mikrofon und Kamera, bei denen der Mic-Eingang Priorität besitzt. 4 Audio-Ausgänge: NF über AV-Buchse, HF über Modulator, Kopfhörer und Kamera.
Bei Anschluß des Kopfhörers wird die Zuleitung zur Kamera unterbrochen. Der Löschkopf ist mit einem speziellen Oszillator ausgestattet, der am Kopf befestigt ist.

3.4.2 Aufnahmeweg
Beide Audio-Wege führen über die Mechacon. Das −20 dBs-Signal von der Kamera wird über die Widerstände R 4 und R 5 auf der Mechacon-Platte auf −67 dBs heruntergedämpft und über die Mikrofon-Anschlußbuchse an die Audioplatte 04 gegeben. Sobald ein Mikrofon angeschlossen wird, ist der Kamera-Eingang abgeschaltet. Der MIC AMP verstärkt das Eingangssignal um 35 dB. Mit R 1 kann der E-E-Pegel auf −6 dBs eingestellt werden. Im REC LINE AMP wird das Signal um 19 dB verstärkt und teilt sich nach dem Tiefpaßfilter in 2 Wege auf. Zum einen geht es über Pin 20 des IC 1 an den Ausgangsverstärker, der das Signal um 30 dB auf 0 dB verstärkt. Über die AGC-Schaltung wird das Signal von Pin 18 an den Anschlußstift 9 von Stecker CN 5 gegeben und geht als Audio-Out-Signal an die Servo-Platte. Von hier aus geht das Audio-Signal an den Modulator, an die (über Widerstände eingestellte −6 dBs) Audio-Ausgangsbuchse, an die Kopfhörerbuchse und an den Kameraanschluß. Zum anderen geht es über L 1 und den Aufnahmepegel-Einsteller R 4 an Pin 21 des Aufnahmeverstärkers REC AMP. R 16, L 2 und C 33 des Aufnahme-Entzerrers heben die 11 kHz-Frequenz um 10 dB an. Der verstärkte Ausgang wird mit dem Vormagnetisierungs-Signal gemischt und dem Tonkopf über Anschlußstift 2 des CN 2 zugeführt. Mit R 21 wird die mittels IC 2 und Spule 4 erzeugte Vormagnetisierungsspannung eingestellt. Ist Pin 3 des IC 2 auf „Low", beträgt die Oszillator-Frequenz ca. 65 kHz. Der Ausgang wird ebenfalls dem Tonlöschkopf zugeführt. Dasselbe IC wird auch für den Gesamtlöschkopf unter denselben Betrieḃsbedingungen ausgenutzt.

3.4.3 Wiedergabe-Signalverlauf
Das vom Tonkopf kommende Signal wird über Pin 1 des IC 1 an den Wiedergabeverstärker (PB EQ AMP) zur 30 dB-Verstärkung gegeben. Die Entzerrung erreicht man durch eine negative Rückkopplung zwischen Pin 2 und 4. Das Cancel-Signal kommt über Anschlußstift 6 von CN 5 an Pin 2 des IC 1. Dieses verhindert, daß der Tonkopf die vom Videokopfmotor kommenden Störsignale aufnimmt und weitergibt. Mit R 15 wird das vom Pin 4 kommende Audiowiedergabe-Signal eingestellt. Der Leistungsverstärker verstärkt das Signal um 19 dB und gibt es an Pin 22. Der Signalverlauf entspricht nun dem Aufnahmesignalweg, außer daß der Aufnahmeverstärker abgeschaltet ist.

3.4.4 Regelkreis
Der Regelkreis befindet sich auf der Audio-Platte. Das am Pin 6 anstehende Potential bestimmt den Betriebszustand des ICs. Ist Pin 6 auf dem Versorgungsspannungspotential Vcc, ist die Wiedergabe eingeschaltet, 1/2 Vcc bedeutet E-E-Betrieb und „Low" ist Aufnahmezustand.
Am Pin 7 des IC 1 greift nun die „Muting" an. „Low" an Pin 7 schaltet Ton und die Aufnahmeverstärker stumm. Das elektronische Schalter-IC 3 bestimmt den Betriebszustand. „Low" am Pin 5 bedeutet Aufnahmebetrieb.

3.4 Audio Circuit
(refer to Fig. 3–40)

3.4.1 Outline
This model performs monaural audio recording and playback. Since the main portion of the audio system is contained within IC devices, composition becomes highly simplified.
Two audio inputs are provided: camera and microphone, with priority to the microphone input. Audio outputs are in four lines: line, RF, earphone jack and camera. If the earphone jack is employed, the output to the camera connector becomes inhibited.
The full erase head uses a special oscillator, which is mounted on the head.

3.4.2 Recording signal flow
Both audio input lines are routed to the mechacon board. The −20 dBs signal from the camera connector is attenuated to −67 dBs by mechacon board R 4 and R 5, then sent via the microphone jack to the audio board. When a microphone is connected, the signal from the camera connector becomes cut off and the microphone signal goes to the audio board.
The audio signal from the mechacon board is amplified 35 dB by the microphone amplifier of IC 1. R 1 adjusts this signal to −6 dBs at the audio output terminal, which goes to the recording line amplifier. The signal is amplified 19 dB and after low-pass filter L 1, it is branched into two lines.
The first goes via IC 1 pin 20 to the output amplifier, where it is amplified 30 dB to 0 dBs. This is sent to the AGC circuit, and at the same time, from pin 18 and CN 5 pin 9 to the servo board as the audio output.
At the servo board, the signal is distributed to a) the RF converter of the Y/C board, b) the audio output jack at −6 dBs through a resistance divider, and c) the earphone jack and camera connector via the mechacon board. When an earphone is connected, the signal to the camera connector becomes cut off.
In the other signal route from L 1, R 4 adjusts the recording level and the signal goes via IC 1 pin 21 to the recording amplifier. R 16, L 2 and C 33 of the recording equalizer boost the 11 kHz region by about 10 dB. The recording amplifier output is then mixed with bias and sent from CN 2 pin 2 to the audio head.
R 21 adjusts the level of the bias signal obtained from the IC 2 and L 4 oscillator circuit. When low potential appears at pin 3 of IC 2, oscillation is performed at approx. 65 kHz. The oscillator output is also supplied to the audio erase head.
The same IC is employed for the full erase head oscillator, which also functions when low appears at pin 3.

3.4.3 Playback signal flow
The signal picked up by the audio head goes via IC 1 pin 1 to the playback equalizer amplifier, where it is amplified 30 dB. Equalization is performed by using negative feedback between pins 2 and 4.
The cancel signal from the servo board through CN 5 pin 6 appears at IC 1 pin 2. This serves to prevent the audio head from picking up the drum motor drive signal.
R 15 adjusts the playback level of the pin 4 output signal. At the playback line amplifier, the signal is amplified 19 dB and appears at the pin 22 output. Afterwards, signal flow is the same as for recording, with the exception that the recording amplifier does not function.

3.4.4 Control circuit
The audio board also includes the control circuit. Potential at pin 6 sets IC 1 for the recording or playback mode. When pin 6 is Vcc potential, the mode is playback, 1/2 Vcc yields the E-E mode, and low (ground) potential produces the recording mode.
Muting is controlled by IC 1 pin 7. Low (ground) potential at pin 7 mutes the output and recording amplifiers.
Electronic switch IC 3 selects the audio head mode. Low (ground) potential at pin 5 sets the recording mode.

3.5 Batter

3.5.1 Grundsät
Das Ladegerät
Batterieblöcke
los angeschloss
stecker kann d
100–240 V betr
Die Haupteigen
1) Schnell-Ladu
2) Mittels Spitze
3) Die eingebau
Ladestrom (die
ausgelegt).

3.5.2 Spannun
Über ein Eingan
richterzweig zu
und an die Wan
Spannung umw
kungen, durch
Auf der Sekund
pazität von C 1
wird sich auch e
damit auch die
gangsspannung
Ein Photokopple
regelung an das

3.5.3 Schnell-L
Im allgemeinen
Batterieblockes
dauer von 14–
zuverlässigste,
Batterie zu verh
Schnell-Ladung
wird eine Hilfs-
der Batterie abt
Die angewandte
rieblocks bei S
wird über Pin 1
erzeugt am Pin
Q 7 sperren. De

3.5.4 Zeitregel
Diese Ladereg
beschriebene S
uhr. Nach etwa
„Low" Potential
Weise wie bei

3.6 Netzge

3.6.1 Allgemei
1) Über den Sc
Netzwechselspa
wird über Q 1
Über CR 8, C 1
steht hinter L 4
12 V-Versorgun
R 16 wird die A
Vorsicht gebote
Grenze nicht
Geräte zu Scha
2) Ist der Ausga
R 10, C 15 und
Spannung wird
Spannung an C
liegt (Zener-Spa
Steigt der Ausga
los, und die Au
gangsspannung
flußt die Primär
durch eine grö
wertes.
Im Falle eines
an R 4 an. Q 2
von Q 1 weg.
Spannung beids
strom durch.

3.4 AUDIO-Schaltung

3.4.1 Schema (siehe Abb. 3–40)
Dieser Recorder ist für MONO-Aufnahme und Wiedergabe ausgelegt. Durch hohe Integration ist die Audio-Schaltung sehr einfach. Das Gerät besitzt 2 Audio-Eingänge: Mikrofon und Kamera, bei denen der Mic-Eingang Priorität besitzt. 4 Audio-Ausgänge: NF über AV-Buchse, HF über Modulator, Kopfhörer und Kamera.
Bei Anschluß des Kopfhörers wird die Zuleitung zur Kamera unterbrochen. Der Löschkopf ist mit einem speziellen Oszillator ausgestattet, der am Kopf befestigt ist.

3.4.2 Aufnahmeweg
Beide Audio-Wege führen über die Mechacon. Das −20 dBs-Signal von der Kamera wird über die Widerstände R 4 und R 5 auf der Mechacon-Platte auf −67 dBs heruntergedämpft und über die Mikrofon-Anschlußbuchse an die Audioplatte 04 gegeben. Sobald ein Mikrofon angeschlossen wird, ist der Kamera-Eingang abgeschaltet. Der MIC AMP verstärkt das Eingangssignal um 35 dB. Mit R 1 kann der E-E-Pegel auf −6 dBs eingestellt werden. Im REC LINE AMP wird das Signal um 19 dB verstärkt und teilt sich nach dem Tiefpaßfilter in 2 Wege auf. Zum einen geht es über Pin 20 des IC 1 an den Ausgangsverstärker, der das Signal um 30 dB auf 0 dB verstärkt. Über die AGC-Schaltung wird das Signal von Pin 18 an den Anschlußstift 9 von Stecker CN 5 gegeben und geht als Audio-Out-Signal an die Servo-Platte. Von hier aus geht das Audio-Signal an den Modulator, an die (über Widerstände eingestellte −6 dBs) Audio-Ausgangsbuchse, an die Kopfhörerbuchse und an den Kameraanschluß. Zum anderen geht es über L 1 und den Aufnahmepegel-Einsteller R 4 an Pin 21 des Aufnahmeverstärkers REC AMP. R 16, L 2 und C 33 des Aufnahme-Entzerrers heben die 11 kHz-Frequenz um 10 dB an. Der verstärkte Ausgang wird mit dem Vormagnetisierungs-Signal gemischt und dem Tonkopf über Anschlußstift 2 des CN 2 zugeführt. Mit R 21 wird die mittels IC 2 und Spule 4 erzeugte Vormagnetisierungsspannung eingestellt. Ist Pin 3 des IC 2 auf „Low", beträgt die Oszillator-Frequenz ca. 65 kHz. Der Ausgang wird ebenfalls dem Tonlöschkopf zugeführt. Dasselbe IC wird auch für den Gesamtlöschkopf unter denselben Betrießsbedingungen ausgenutzt.

3.4.3 Wiedergabe-Signalverlauf
Das vom Tonkopf kommende Signal wird über Pin 1 des IC 1 an den Wiedergabeverstärker (PB EQ AMP) zur 30 dB-Verstärkung gegeben. Die Entzerrung erreicht man durch eine negative Rückkopplung zwischen Pin 2 und 4. Das Cancel-Signal kommt über Anschlußstift 6 von CN 5 an Pin 2 des IC 1. Dieses verhindert, daß der Tonkopf die vom Videokopfmotor kommenden Störsignale aufnimmt und weitergibt. Mit R 15 wird das vom Pin 4 kommende Audiowiedergabe-Signal eingestellt. Der Leistungsverstärker verstärkt das Signal um 19 dB und gibt es an Pin 22. Der Signalverlauf entspricht nun dem Aufnahmesignalweg, außer daß der Aufnahmeverstärker abgeschaltet ist.

3.4.4 Regelkreis
Der Regelkreis befindet sich auf der Audio-Platte. Das am Pin 6 anstehende Potential bestimmt den Betriebszustand des ICs. Ist Pin 6 auf dem Versorgungsspannungspotential Vcc, ist die Wiedergabe eingeschaltet, 1/2 Vcc bedeutet E-E-Betrieb und „Low" ist Aufnahmezustand.
Am Pin 7 des IC 1 greift nun die „Muting" an. „Low" an Pin 7 schaltet Ton und die Aufnahmeverstärker stumm. Das elektronische Schalter-IC 3 bestimmt den Betriebszustand. „Low" am Pin 5 bedeutet Aufnahmebetrieb.

3.4 Audio Circuit
(refer to Fig. 3–40)

3.4.1 Outline
This model performs monaural audio recording and playback. Since the main portion of the audio system is contained within IC devices, composition becomes highly simplified.
Two audio inputs are provided: camera and microphone, with priority to the microphone input. Audio outputs are in four lines: line, RF, earphone jack and camera. If the earphone jack is employed, the output to the camera connector becomes inhibited.
The full erase head uses a special oscillator, which is mounted on the head.

3.4.2 Recording signal flow
Both audio input lines are routed to the mechacon board. The −20 dBs signal from the camera connector is attenuated to −67 dBs by mechacon board R 4 and R 5, then sent via the microphone jack to the audio board. When a microphone is connected, the signal from the camera connector becomes cut off and the microphone signal goes to the audio board.
The audio signal from the mechacon board is amplified 35 dB by the microphone amplifier of IC 1. R 1 adjusts this signal to −6 dBs at the audio output terminal, which goes to the recording line amplifier. The signal is amplified 19 dB and after low-pass filter L 1, it is branched into two lines.
The first goes via IC 1 pin 20 to the output amplifier, where it is amplified 30 dB to 0 dBs. This is sent to the AGC circuit, and at the same time, from pin 18 and CN 5 pin 9 to the servo board as the audio output.
At the servo board, the signal is distributed to a) the RF converter of the Y/C board, b) the audio output jack at −6 dBs through a resistance divider, and c) the earphone jack and camera connector via the mechacon board. When an earphone is connected, the signal to the camera connector becomes cut off.
In the other signal route from L 1, R 4 adjusts the recording level and the signal goes via IC 1 pin 21 to the recording amplifier. R 16, L 2 and C 33 of the recording equalizer boost the 11 kHz region by about 10 dB. The recording amplifier output is then mixed with bias and sent from CN 2 pin 2 to the audio head.
R 21 adjusts the level of the bias signal obtained from the IC 2 and L 4 oscillator circuit. When low potential appears at pin 3 of IC 2, oscillation is performed at approx. 65 kHz. The oscillator output is also supplied to the audio erase head.
The same IC is employed for the full erase head oscillator, which also functions when low appears at pin 3.

3.4.3 Playback signal flow
The signal picked up by the audio head goes via IC 1 pin 1 to the playback equalizer amplifier, where it is amplified 30 dB. Equalization is performed by using negative feedback between pins 2 and 4.
The cancel signal from the servo board through CN 5 pin 6 appears at IC 1 pin 2. This serves to prevent the audio head from picking up the drum motor drive signal.
R 15 adjusts the playback level of the pin 4 output signal. At the playback line amplifier, the signal is amplified 19 dB and appears at the pin 22 output. Afterwards, signal flow is the same as for recording, with the exception that the recording amplifier does not function.

3.4.4 Control circuit
The audio board also includes the control circuit. Potential at pin 6 sets IC 1 for the recording or playback mode. When pin 6 is Vcc potential, the mode is playback, 1/2 Vcc yields the E-E mode, and low (ground) potential produces the recording mode.
Muting is controlled by IC 1 pin 7. Low (ground) potential at pin 7 mutes the output and recording amplifiers.
Electronic switch IC 3 selects the audio head mode. Low (ground) potential at pin 5 sets the recording mode.

3.5 Batterieladegerät

3.5.1 Grundsätzliches
Das Ladegerät ist ausschließlich zum Laden der entsprechenden Batterieblöcke vorgesehen. Jeder der Batterieblöcke kann problemlos angeschlossen und schnell geladen werden. Mittels Netzadapterstecker kann das Ladegerät an einer Netzwechselspannung von 100–240 V betrieben werden.
Die Haupteigenschaften sind:
1) Schnell-Ladung durch ein Konstantstrom-Ladesystem.
2) Mittels Spitzenwertabtastung wird ein Überladen vermieden.
3) Die eingebaute Zeituhr vermindert nach einer bestimmten Zeit den Ladestrom (die Zeituhrfunktion ist für eine Zeit von 120 ± 20 Minuten ausgelegt).

3.5.2 Spannungsregler
Über ein Eingangsfilter wird die Netzwechselspannung dem Gleichrichterzweig zugeführt und gleichgerichtet. Danach geht sie an Q 1 und an die Wandlerspule, die die Spannung in eine 30 kHz-gepulste Spannung umwandelt. Das IC 3 regelt Eingangsspannungsschwankungen, durch Abtastung der an Q 1 anstehenden Impulse, aus.
Auf der Sekundärseite wird die Ausgangsspannung mittels Ladekapazität von C 14 ausgeregelt. Ändert sich die Eingangsspannung, wird sich auch entsprechend das Puls-Pausenverhältnis ändern und damit auch die Sekundärspannung. C 14 sorgt dafür, daß die Ausgangsspannung in diesem Fall nahezu konstant bleibt.
Ein Photokoppler (PHC) gibt Lastspannungsschwankungen zur Ausregelung an das IC 3 weiter.

3.5.3 Schnell-Laderegelung
Im allgemeinen wird das Aufladen eines Nickel-Cadmium (NiCd)-Batterieblockes mit einem sehr kleinen Ladestrom über eine Zeitdauer von 14–16 Stunden durchgeführt. Diese Methode ist die zuverlässigste, um eventuelle Überladung und damit Zerstörung der Batterie zu verhindern.
Schnell-Ladung bedeutet eine Erhöhung des Ladestroms. Hierzu wird eine Hilfs- und Regelschaltung benötigt, die den Ladezustand der Batterie abtastet.
Die angewandte Methode macht sich die Eigenschaften des Batterieblocks bei Schnell-Ladung zunutzen. Die Batterieladespannung wird über Pin 1 und 12 des IC 2 abgefragt. Die Spitzenspannung erzeugt am Pin 2 ein „High". Dadurch wird Q 9 leitend, Q 8, Q 6 und Q 7 sperren. Der Ladestrom wird mit R 18 auf ein Zehntel begrenzt.

3.5.4 Zeitregelung
Diese Laderegelschaltung funktioniert ähnlich wie die vorher beschriebene Schaltung. Beim Ladebeginn startet die interne Zeituhr. Nach etwa 120 ± 20 Minuten erscheint am Pin 2 und 6 des IC 1 „Low" Potential. Dadurch wird der Ladestrom auf dieselbe Art und Weise wie bei der Schnell-Ladung verringert.

3.6 Netzgerät

3.6.1 Allgemeine Beschreibung
1) Über den Schalter SW 1, Sicherung und Eingangsfilter, geht die Netzwechselspannung an den Gleichrichter. Die Gleichspannung wird über Q 1 und den Wandler T 1 auf 50 kHz AC umgewandelt. Über CR 8, C 16 und C 20 wird die Spannung gleichgerichtet und steht hinter L 4 als 12 V-Versorgungsspannung bereit. Sobald die 12 V-Versorgungsspannung vorhanden ist, leuchtet die LED. Mit R 16 wird die Ausgangsspannung eingestellt. Bei der Einstellung ist Vorsicht geboten, damit die Versorgungsspannung die 12,4 V-Grenze nicht überschreitet, da sonst eventuell angeschlossene Geräte zu Schaden kommen können.
2) Ist der Ausgangsstrom „Low", wird die Basis von Q 1 über R 9, R 10, C 15 und R 20 versorgt. Die von dem Wandler erzeugte AC-Spannung wird über CR 6 gleichgerichtet und so geregelt, daß die Spannung an C 24 und C 14 beidseitig auf einem Wert von ca. 7,4 V liegt (Zener-Spannung von CR 5).
Steigt der Ausgangsstrom an, wird der Basisstrom des Q 1 wirkungslos, und die Ausgangsspannung nimmt ab. Das Absinken der Ausgangsspannung wird mittels Ausgangsdetektor abgefragt und beeinflußt die Primärseite des T 1-Wandlers. Der Transistor Q 1 verhindert durch eine größere Basisspannung ein Absinken des Ausgangswertes.
Im Falle eines großen Ladestromes steigt die Spannung beidseitig an R 4 an. Q 2 und Q 3 schalten durch und nehmen den Basisstrom von Q 1 weg. Sinkt die Ausgangsspannung ab, nimmt auch die Spannung beidseitig an C 14 ab. Q 3 schaltet bei kleinem Ausgangsstrom durch.

3.5 Battery charger

3.5.1 General
This battery charger is for exclusive use with the battery pack of the either of these battery packs can be connected easily and quickly charged.
By use of converter plugs AC power sources of 100–240 V can be applied.
The main features are: 1) quick charging by a constant current charging system, 2) over charging is controlled by the peak detection system, 3) the built-in timer automatically decreases charging current after a certain time elapses. (Timer operates for 120 ± 20 minutes.)

3.5.2 Voltage regulator
The AC line voltage input is filtered and rectified, then applied to Q 1 and the transformer, where it is converted into approx. 30 kHz AC. IC 3 responds to input AC variations by controlling the Q 1 oscillation pulse width.
At the secondary side, the output voltage is controlled by the charge stored in C 14. Consequently, with peak-to-peak (p-p) variation of the input AC, by varying the pulse width, the C 14 charge functions to stabilize the variation.
A photocoupler (PHC) monitors load variations and IC 3 controls the output accordingly.

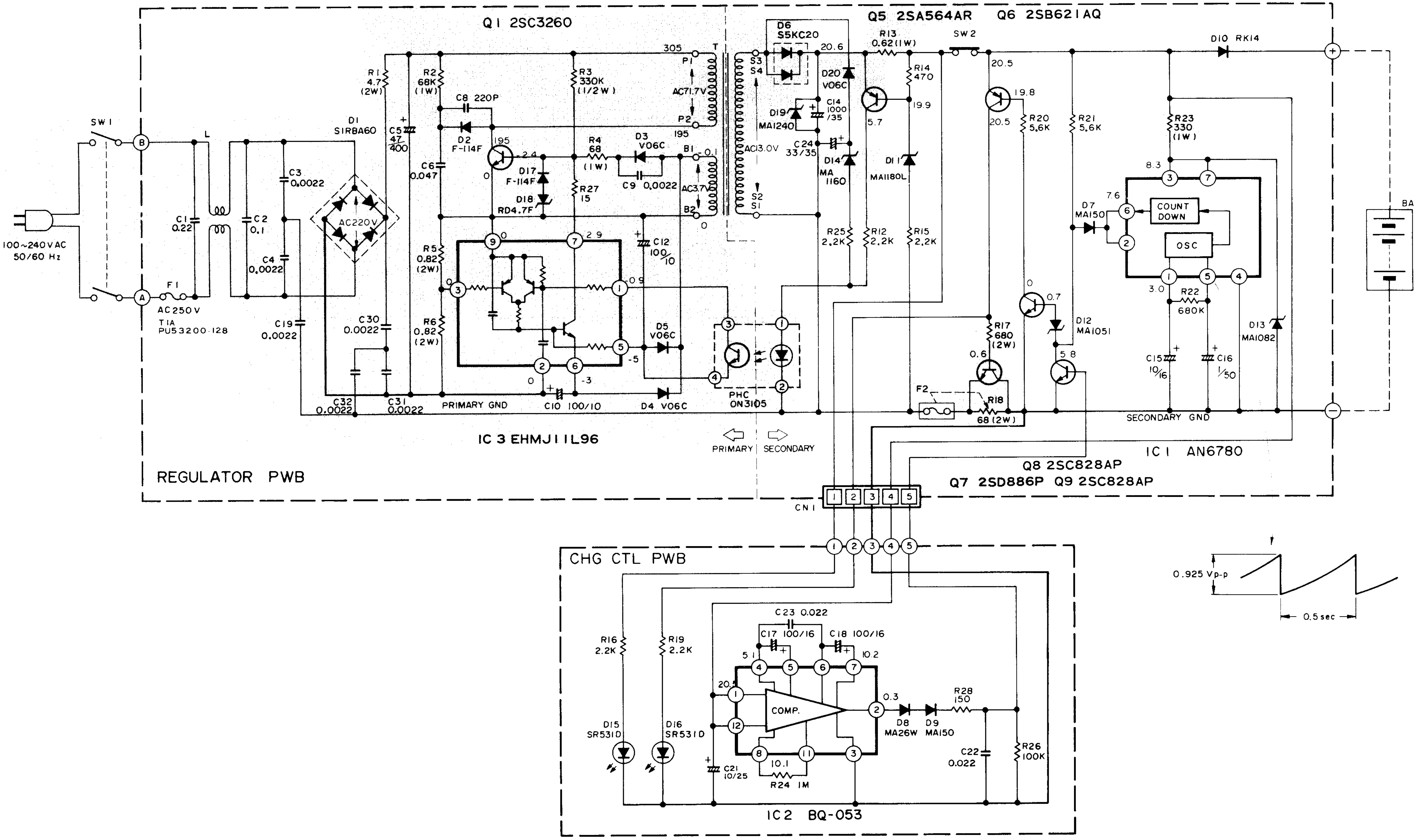
3.5.3 Quick charging control
Generally, charging of a sealed type nickel-cadmium (NiCd) battery is performed using a low current over a period of 14 to 16 hours. This method is the most reliable for avoiding risk of damage or deterioration due to overcharging.
Quick charging, however, requires a rather high current. Therefore, a means is needed to detect and control the final stage of charging.
Battery voltage is detected at pins 1 and 12 of IC 2. At the peak voltage (Vp), high potential appears at pin 2. This switches Q 9 ON, and Q 8, Q 7 and Q 6 off. The charging loop then goes through R 18, thereby reducing the charging current to 1/10th.

3.5.4 Timer control
This charging control system is independent of the above described peak detection method.
The internal timer of IC 1 begins operation with the start of charging. After 120 ± 20 minutes elapse, low potential appears at IC 1 output pins 2 and 6, thereby changing the charging loop to a low current, in the same manner as quick charge.

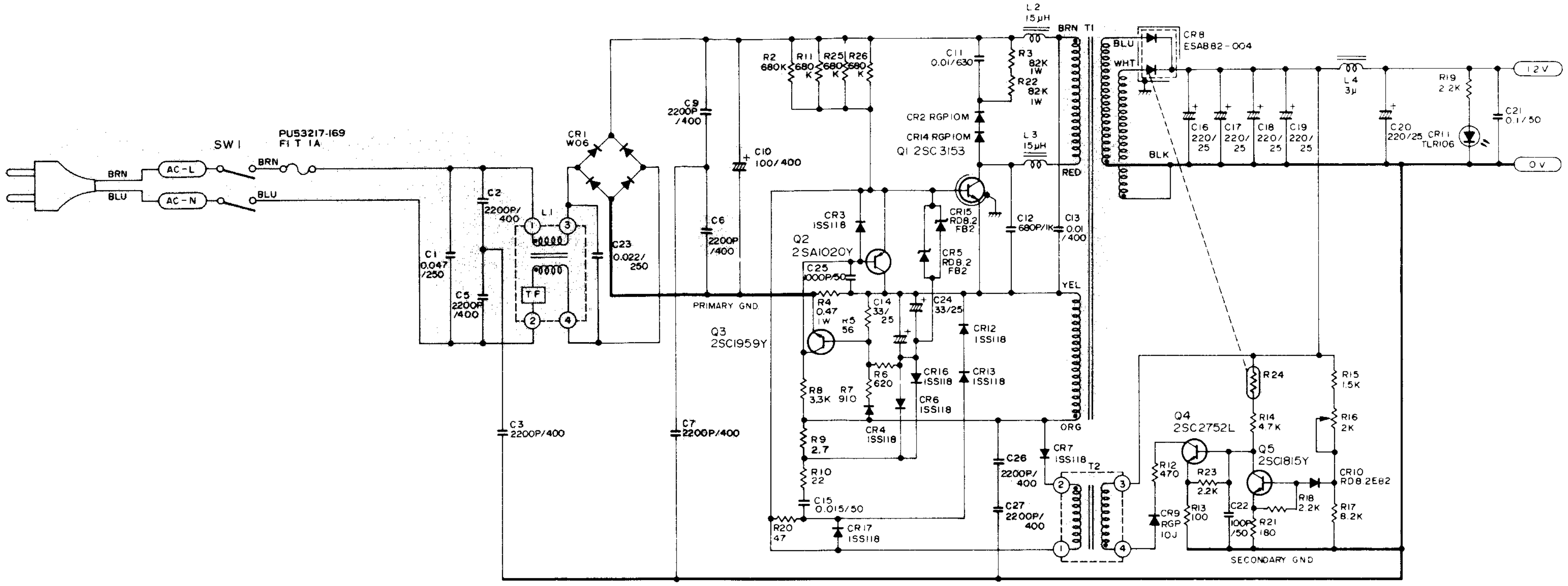
3.6 AC Power Pack

3.6.1 General description
1. AC line voltage goes via the switch and fuse to the input filter, then to the rectifier. The resulting DC voltage is converted to approx. 50 kHz (at rated load) AC by transistor Q 1 and transformer T 1. This is again rectified by CR 8, and C 16 to C 20, and choke L 4 to become a 12 V DC output. The red LED lights when power is activated.
Variable resistor R 16 adjusts the output voltage. Care must be taken that this voltage does not exceed 12.4 V in order to avoid possible damage to connected equipment (perform adjustment at the rated current).
2. While output current is low, Q 1 base current becomes supplied from R 9, R 10, C 15 and R 20. AC produced at the base winding of T 1 is rectified at CR 6 and controlled so that the voltage at both ends of C 14, C 24 becomes approx. 7.4 V (which is the zener voltage of CR 5, CR 15 − 0.8 V).
When the output current increase, the Q 1 base current from only R 9, R 10, C 15 and R 20 becomes insufficient, and the output voltage tends to decline. The decline is detected by the output voltage detector and corresponding data are sent via T 1 to the primary side. Additional base current is then supplied to Q 1 to prevent output voltage decline.
3. In event of overcurrent, the voltage at both ends of R 4 increases. Q 2 and Q 3 switch on to absorb the Q 1 base current.
When the output voltage declines, the voltage at both ends of C 14 decreases. Q 3 switches on at the lower output current.

Batterieladegerät
Batterie charger

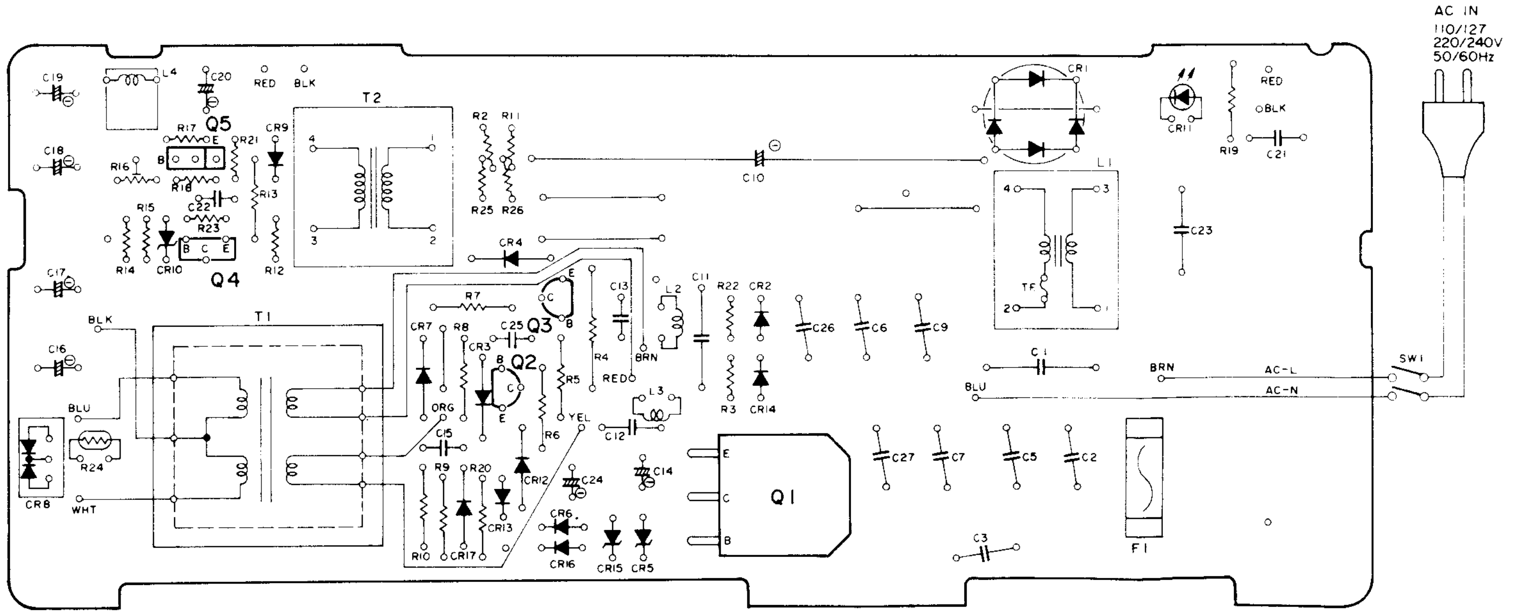

Q1 2SC3260
Q5 2SA564AR
Q6 2SB621AQ
D6 S5KC20
R13 0.62(1W)
SW2
D10 RK14
SW1
B
A
L
F1
AC250V
T1A
PU53200-128
100~240VAC
50/60 Hz
C1 0.22
C2 0.1
C3 0.0022
C4 0.0022
C19 0.0022
D1 S1RBA60
AC220V
C30 0.0022
C32 0.0022
C31 0.0022
R1 4.7 (2W)
C5 47/400
C6 0.047
R2 68K (1W)
C8 220P
D2 F-114F
D17 F-114F
D18 RD4.7F
R3 330K (1/2W)
R4 68 (1W)
D3 V06C
C9 0.0022
R27 15
C12 100/10
R5 0.82 (2W)
R6 0.82 (2W)
D5 V06C
D4 V06C
C10 100/10
PRIMARY GND
IC3 EHMJ11L96
305
195
-2.4
2.9
-0.9
-5
-3
-0.1
P1
P2
T
AC71.7V
B1
B2
AC3.7V
S3
S4
S2
S1
AC13.0V
20.6
D20 V06C
D19 MA1240
C14 1000/35
C24 33/35
D14 MA1160
D11 MA1180L
R14 470
19.9
5.7
R25 2.2K
R12 2.2K
R15 2.2K
PHC ON3105
PRIMARY
SECONDARY
20.5
19.8
R20 5.6K
R21 5.6K
R23 330 (1W)
8.3
7.6
3.0
D7 MA150
COUNT DOWN
OSC
R22 680K
C15 10/16
C16 1/50
D13 MA1082
D12 MA1051
0.7
5.8
0.6
R17 680 (2W)
F2
R18 68 (2W)
SECONDARY GND
IC1 AN6780
Q8 2SC828AP
Q7 2SD886P
Q9 2SC828AP
BATTERY PACK
REGULATOR PWB
CN1
1 2 3 4 5
CHG CTL PWB
R16 2.2K
R19 2.2K
D15 SR531D
D16 SR531D
C21 10/25
C23 0.022
C17 100/16
C18 100/16
5.1
10.2
20.5
COMP.
0.3
10.1
R24 1M
D8 MA26W
D9 MA150
R28 150
C22 0.022
R26 100K
IC2 BQ-053
0.925 Vp-p
0.5 sec

Netzgerät
AC Power Pack


SW1
PU53217-169
F1 T 1A
BRN
BLU
AC-L
AC-N
C1 0.047/250
C2 2200P/400
C5 2200P/400
C3 2200P/400
L1
TF
C23 0.022/250
CR1 W06
C9 2200P/400
C10 100/400
C6 2200P/400
C7 2200P/400
PRIMARY GND
R2 680K
R11 680K
R25 680K
R26 680K
C11 0.01/630
R3 82K 1W
R22 82K 1W
CR2 RGP10M
CR14 RGP10M
Q1 2SC3153
L2 15μH
L3 15μH
BRN T1
RED
YEL
ORG
CR3 1SS118
Q2 2SA1020Y
C25 1000P/50
CR15 RD8.2FB2
CR5 RD8.2FB2
C12 680P/1K
C13 0.01/400
R4 0.47 1W
R5 56
C14 33/25
C24 33/25
CR12 1SS118
Q3 2SC1959Y
R6 620
CR16 1SS118
CR13 1SS118
R8 3.3K
R7 910
CR6 1SS118
CR4 1SS118
R9 2.7
R10 22
C15 0.015/50
R20 47
CR17 1SS118
C26 2200P/400
C27 2200P/400
CR7 1SS118
T2
CR8 ESAB82-004
BLU
WHT
BLK
C16 220/25
C17 220/25
C18 220/25
C19 220/25
L4 3μ
C20 220/25
CR11 TLR106
R19 2.2K
C21 0.1/50
12V
0V
R24
R15 1.5K
R16 2K
Q4 2SC2752L
R14 4.7K
Q5 2SC1815Y
R12 470
R23 2.2K
CR9 RGP10J
R13 100
C22 100P/50
R21 180
R18 2.2K
CR10 RD8.2EB2
R17 8.2K
SECONDARY GND

Netzgerät Leiterplatte

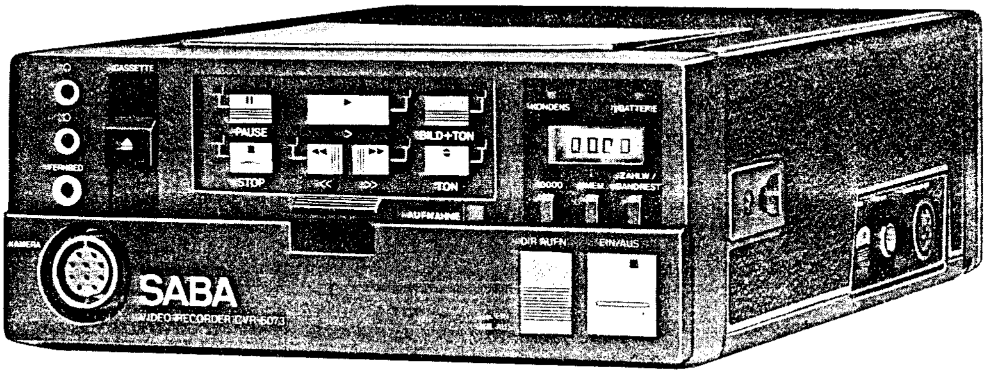
AC POWER PACK CIRCUIT BOARD


AC IN
110/127
220/240V
50/60Hz
C19
L4
C20
RED
BLK
C18
R17
Q5
CR9
R21
T2
R2
R11
C10
CR1
L1
CR11
R19
C21
R16
R18
C22
R13
R15
R23
R14
CR10
Q4
R12
R25
R26
CR4
TF
C23
C17
C16
R7
Q3
C25
Q2
C13
C11
L2
R22
CR2
C26
C6
C9
C1
BRN
BLU
AC-L
AC-N
SW1
T1
CR7
R8
CR3
ORG
R4
R5
RED
L3
C12
YEL
R6
R3
CR14
C27
C7
C5
C2
CR8
R24
WHT
C15
R9
R20
CR12
C24
C14
CR6
CR13
R10
CR17
CR16
CR15
CR5
Q1
E
C
B
C3
F1

SABA Service Schaltbilder
Circuit diagrams

AV 020
CVR 6073

ULTRACOLOR Compact-Video-Recorder CVR 6073 VHS
Akku-Ladegerät ALG 73
Compact-Netzteil CNT 73



Inhaltsverzeichnis

	Seite
Technische Daten	3
Allgemeine Hinweise	4
Ausbauhinweise	4– 6
Lage wichtiger mechanischer Teile	7
Wartungs- und Service-Hinweise, Wartungsplan	8– 9
Übersetzungen wichtiger Abkürzungen und Ausdrücke	9–11
Verbindungs- und Sensorplatten	12
Gesamtverdrahtungsplan	13–14
Luminanzsignal – Blockdarstellung	15–16
Farbsignal – Blockdarstellung	17–18
Servo – Blockdarstellung	19–20
Mechaniksteuerung – Blockdarstellung	21–22
Audio – Blockdarstellung	23
Zeitdiagramme der Servo-Schaltungen	24–26
Zeitdiagramme der Mechaniksteuerschaltung	27–31
Servo-Schaltung und Schaltnetzteil	32–36
Servo-Platte $\boxed{0}$ $\boxed{1}$	37–38
Schaltnetzteilplatte $\boxed{1}$ $\boxed{0}$	39–40
Vorstufe und Y-/Farbsignal-Schaltungen	41–44
Y/Farbplatte $\boxed{0}$ $\boxed{2}$	45–46
Vorverstärkerplatte $\boxed{0}$ $\boxed{3}$	45–46
Verzögerungsleitungsplatte $\boxed{1}$ $\boxed{3}$	45–46
Mechaniksteuerschaltung	47–48
Mechaniksteuer-Platte $\boxed{0}$ $\boxed{5}$	49–50
Audio-Schaltung	51–52
Audio-Platte $\boxed{0}$ $\boxed{4}$	53–54
HF-Modulator-Schaltung	55
Fernbedienung	56
Netzgerät	57–58
Netzgerätplatte	57–58
Ladegerät	59–60
Netzteilplatte	61
Ladekontrollplatte	62

Index

	Page
Technical specifications	3
General	4
Disassembly	4– 6
Layout of main mechanical parts	7
Periodic Maintenance	8– 9
Key to abbreviation	9–11
Junction and Sensor circuit boards	12
Overall wiring diagram	13–14
Luminance signal block diagram	15–16
Color signal block diagram	17–18
Servo block diagram	19–20
Mechanism control block diagram	21–22
Audio block diagram	23
Servo timing charts	24–26
Mechanism control timing chart	27–31
Servo and Switching Regulator circuits	32–36
Servo board $\boxed{0}$ $\boxed{1}$	37–38
Switching Regulator board	39–40
Pre and Y/C circuits	41–44
Y/C board $\boxed{0}$ $\boxed{2}$	45–46
Pre Amp board $\boxed{0}$ $\boxed{3}$	45–46
Delay Line board $\boxed{1}$ $\boxed{3}$	45–46
Mechanism control circuit	47–48
Mechanism control circuit board $\boxed{0}$ $\boxed{5}$	49–50
Audio circuit	51–52
Audio circuit board $\boxed{0}$ $\boxed{4}$	53–54
RF Converter circuit	55
Remote control unit	56
AC Power Pack	57–58
AC Power Pack circuit board	57–58
Battery Charger	59–60
Regulator circuit board	61
Charging control circuit board	62

www.manualscenter.com

Technische Daten

Videorecorder

Systemdaten

Fernsehnorm	CCIR – 625 Zeilen – PAL
Aufzeichnungsart	VHS-PAL (Schrägspuraufzeichnung)
Videoband	½″ (12,65 mm)
Bandgeschwindigkeit	23,39 mm/sec
Aufzeichnungsdauer	30 Minuten mit EC-30 Compact Video Cassette
Rückspulzeit	ca. 1 Minute für EC-30 Cassette
Bildsuchlauf, vor- und rückwärts	ca. 3fache Normalgeschwindigkeit

Mechanische Daten

Abmessungen (B × H × T)	182 × 75,5 × 203
Gewicht	2 kg (ohne Akku)
Betriebstemperatur	0° C–40° C

Anschlußdaten

Stromversorgung	12 V⎓
Leistungsaufnahme	ca. 6 Watt
Video-	
Eingang	1 V_{ss} ± 6 dB/75 Ω (Kamerabuchse)
Ausgang	1 V_{ss}/75 Ω (DIN 45482)
Signal/Rauschverhältnis	≧ 45 dB
Auflösung (horizontal)	250 Zeilen ≙ 3 MHz
Audio-	
Eingang	– 20 dB ≙ 77,5 mV/50 kΩ (Kamerabuchse)
Mikrofon-Eingang	– 67 dB hochohmig/unsymmetrisch
Audio-Ausgang	– 6 dB/1 kΩ (DIN 45482)
Frequenzbereich	70 Hz–10000 Hz
Signal/Rauschverhältnis	≧ 40 dB
HF-Modulator-	
Antennenausgang	DIN 45325 (koaxial 75 Ω)
Ausgangskanal	UHF 36 (± 4 Kanäle einstellbar)
Tonträgerabstand	5,5 MHz/6 MHz (umschaltbar)

Netzgerät

Ausgangsspannung	12 V⎓
Ausgangsstrom	max. 1,7 A
Netzanschluß	110–240 V ~, 50/60 Hz
Leistungsaufnahme	10 Watt mit Videorecorder 30 Watt bei 12 V⎓; 1,7 A
Abmessungen (B × H × T)	43 × 74 × 183 mm
Gewicht	720 g

Akku-Ladegerät

Ladesystem	Konstantstrom, Spitzenspannungsauswertung, Zeitbegrenzung
Netzanschluß	110–240 V ~, 50/60 Hz
Leistungsaufnahme	25 Watt
Ausgangsspannung	12 V⎓
Ausgangsstrom	max. 0,8 A
Abmessungen (B × H × T)	57 × 74 × 182 mm
Gewicht	550 g

Technical specifications

Videorecorder

System Data

TV Standard	CCIR – 625 lines – PAL
Recording system	VHS-PAL (helical scanning)
Video tape	½″ (12,65 mm)
Tape speed	23,39 mm/sec
Recording time	30 minutes with EC-30 compact video cassette
Rewind time	approx. 1 minute with EC-30 cassette
Shuttle search speed	approx. 3times normal speed

Mechanical Data

Dimensions (W × H × D)	182 × 75,5 × 203
Weight	2 kg (without accumulator)
Operating temperature	0° C to 40° C

Connection Data

Power supply	12 V⎓
Power consumption	approx. 6 watts
Video-	
Input	1 V_{p-p} ± 6 dB/75 Ω (Camera Connector)
Output	1 V_{p-p}/75 Ω (DIN 45482)
Signal/Noise ratio	≧ 45 dB
Picture resolution (horizontal)	250 lines ≙ 3 MHz
Audio-	
Input	– 20 dB ≙ 77,5 mV/50 kΩ (Camera Connector)
Mic input	– 67 dB, high impedance, unbalanced
Line output	– 6 dB/1 kΩ (DIN 45482)
Frequency range	70 Hz–10000 Hz
Signal/Noise ratio	≧ 40 dB
RF-converter-	
Aerial output	DIN 45325 (coaxial 75 Ω)
Output channel	UHF 36 (± 4 channel adjustable)
Sound carrier	5,5 MHz/6 MHz (switchable)

Power unit

Output voltage	12 V⎓
Output current	1,7 A max.
Power supply	110–240 V ~, 50/60 Hz
Power consumption	10 W with Videorecorder 30 W with 12 V⎓; 1,7 A load
Dimensions (W × H × D)	43 × 74 × 183 mm
Weight	720 g

Battery charger

Charging system	Constant current, peak detection, timer controlled
Power supply	110–240 V ~, 50/60 Hz
Power consumption	25 watts
Output voltage	12 V⎓
Output current	0,8 A max.
Dimensions (W × H × D)	57 × 74 × 182 mm
Weight	550 g

www.manualscenter.com

1. Allgemeine Hinweise

1. Vor dem Austausch oder dem Ent- bzw. Einlöten von Bauteilen den Netzstecker ziehen.
2. Bei der Demontage mechanischer Teile ist darauf zu achten, daß keine Schrauben oder Kleinteile ins Laufwerk fallen; anderenfalls müssen diese vor Wiederinbetriebnahme unbedingt entfernt werden.
3. Bei Arbeiten an der Mechanik ist besondere Aufmerksamkeit darauf zu richten, daß die obere wie auch die untere Kopftrommeleinheit nicht beschädigt werden.
4. Die Bandlaufmechanik wurde im Werk präzise eingestellt und braucht im Normalfall nicht nachgestellt werden.
5. Beim Austausch von Teilen ist besonders darauf zu achten, daß andere Teile dabei nicht beschädigt oder dejustiert werden. (Besondere Vorsicht gilt für die Bandführungsrollen und die rotierenden Videoköpfe.)
6. Um das Gerät auch mit ausgebauter Cassettenaufnahme in Betrieb zu nehmen, müssen die Anschlüsse des Cassettenschalters kurzgeschlossen werden. Außerdem ist der Phototransistor-Sensor abzudecken. Nach der Reparatur und der Überprüfung ist die Sensor-Abdeckung unbedingt wieder zu entfernen.

1. General

1. Disconnect from power before removing or soldering components.
2. When removing a screw from the chassis, be careful not to drop it into the mechanism. If a screw should be dropped, be sure to retrieve it.
3. Be extremely careful not to damage either the upper or lower head drum assemblies.
4. The tape transport mechanism has been precisely adjusted at the factory and ordinarily does not require readjustment.
5. When removing a part, be very careful not to damage or displace other parts. (Be especially careful with the guide poles and rotary video head drum.)
6. To operate the set with the cassette housing removed, close or short the terminals of the cassette switch. Also disable the photo transistor sensor by applying opaque cover. After completing checks and repairs, be sure to remove the covers.

2. Ausbauhinweise

2.1 Gehäuseteile

1. Den Cassettenauswurf-Knopf betätigen, um die Cassettenaufnahme auszufahren.
2. Die beiden Rastnasen (je eine rechts und links) des Cassettenfachdeckels ausrasten und den Fachdeckel in Richtung ⓐ abziehen.
3. Die beiden Schrauben Ⓐ herausdrehen und das Gehäusevorderteil abnehmen.
4. Die Schraube Ⓑ herausdrehen. Den vorderen Teil des oberen Gehäuses anheben, leicht nach vorn bewegen und entrasten, dann das Gehäuseoberteil abnehmen. Es ist dabei darauf zu achten, daß die Batterie-Anschlußkontakte nicht verbogen werden.
5. Die beiden Schrauben Ⓒ herausdrehen (je eine rechts und links) und das Gehäuseunterteil abnehmen.

2. Disassembly

2.1 External covers

1. Slide the eject knob downward to raise the cassette housing.
2. Spread the two cassette cover tabs (1 each left and right) outward and remove the cover in the direction ⓐ.
3. Take out two screws Ⓐ and remove the front cover.
4. Take out one screw Ⓑ. Slightly spread the forward portion of the top cover assembly and pull the assembly upward to remove. Use care not to damage the battery terminals.
5. Take out two screws Ⓒ (1 each left and right) and remove the bottom cover.

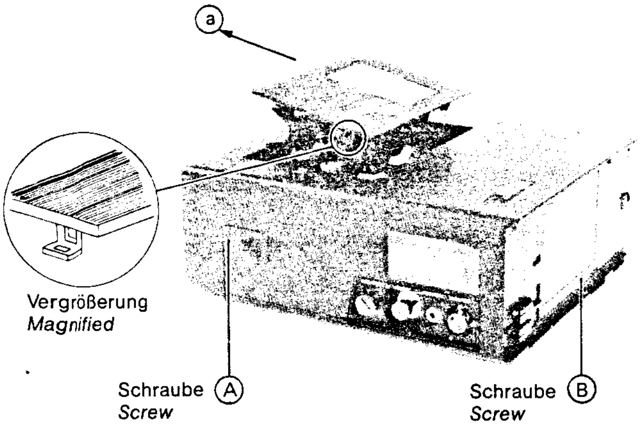


Abb./Fig. 1-1

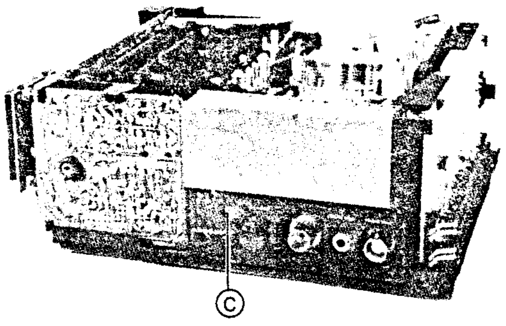


Abb./Fig. 1-2

Hinweis: Wenn die Cassettenaufnahme klemmt, also nicht ausgefahren werden kann, sind die Gehäuseteile auf folgende Weise zu demontieren.

1) Der Cassettenfachdeckel ist mit vier Rastnasen befestigt, wie aus Abb. 1-3 hervorgeht.
2) Der Öffner für den Cassettenfachdeckel wird schräg zwischen dem Gehäuseoberteil und dem Deckel eingeführt, wie Abb. 1-4 zeigt. Es ist darauf zu achten, daß Deckel und Gehäuse dabei nicht beschädigt werden.
3) Vorsichtig die Rastösen (A) freihebeln, wie in Abb. 1-5 dargestellt.
4) Die Rastösen (B) aushaken und den Cassettenfachdeckel abnehmen.
5) Jetzt die Gehäuseteile, wie unter 2.1 beschrieben, demontieren.

Note: If the cassette housing cannot be raised, remove the external covers in the following manner.

1) The cassette cover is secured with four tabs as shown in Fig. 1-3.
2) Insert the cassette cover tool obliquely between the external covers as shown in Fig. 1-4. Use care not to damage the covers.
3) Carefully pry the tabs (A) free as indicated in Fig. 1-5.
4) Disengage tabs (B) and remove the cassette cover.
5) Remove the external covers; refer to Item 2.1

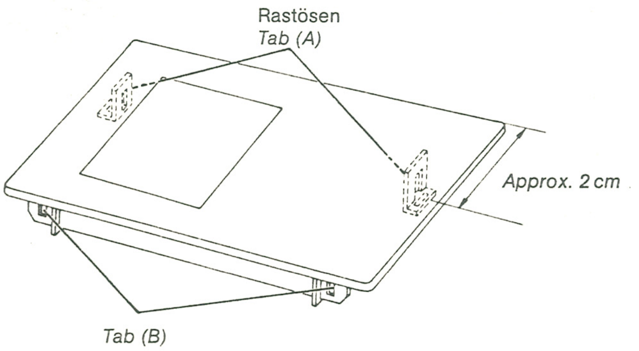

Rastösen
Tab (A)
Approx. 2 cm
Tab (B)

Abb./Fig. 1-3

2.2 Ausbau der Leiterplatten

Wenn die Servo- und MDA-Platte ausgebaut werden soll, müssen erst die Y-Color-, die Schaltregelnetzteil-, die Audio- und die Mechaniksteuer-Platte entfernt werden.

Hinweis: Die Leiterplatten sind untereinander durch Steckverbindungen angeschlossen. Beim Ausbau ist besonders darauf zu achten, daß die Platten nicht gebogen werden, da dieses zu Leiterbahnunterbrechungen führen kann.

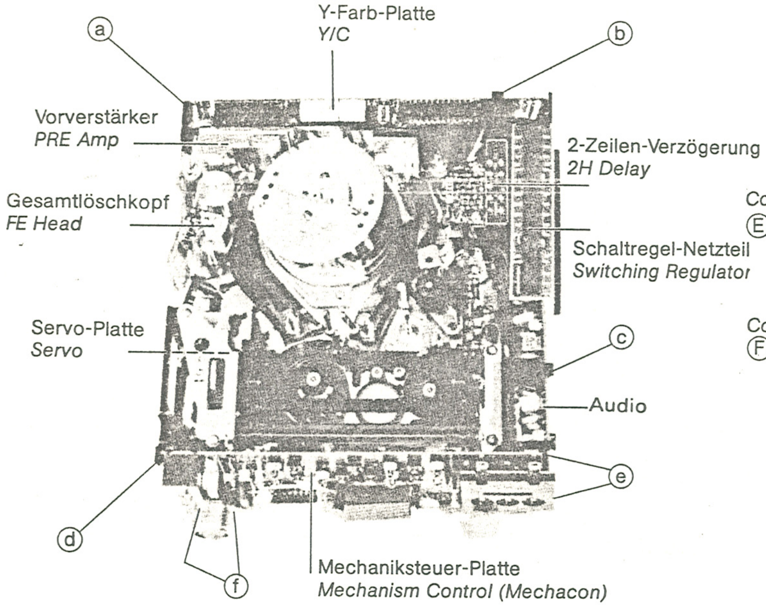

ⓐ
Y-Farb-Platte
Y/C
ⓑ
Vorverstärker
PRE Amp
2-Zeilen-Verzögerung
2H Delay
Gesamtlöschkopf
FE Head
Schaltregel-Netzteil
Switching Regulator
Servo-Platte
Servo
ⓒ
Audio
ⓔ
ⓓ
ⓕ
Mechaniksteuer-Platte
Mechanism Control (Mechacon)

Abb./Fig. 1-6

1. 0 2 Y-Farb-Platte
   Die Rasthaken ⓐ und ⓑ ausrasten, siehe Abb. 1–6. Die Steckverbindungen Ⓐ und Ⓑ lösen und die Y-Farb-Platte herausnehmen.
2. 1 0 Schaltregel-Netzteilplatte
   Die Steckverbindung Ⓒ lösen und die Schaltregelnetzteil-Platte herausnehmen (Abb. 1-7).
3. 0 4 Audio-Platte
   Den Rasthaken ⓒ ausrasten, siehe Abb. 1-6. Die Steckverbindung Ⓓ lösen und die Audio-Platte herausnehmen (Abb. 1-7).
4. 0 5 Mechaniksteuerplatte
   Die beiden Schrauben ⓕ der Kamera-Anschlußbuchse herausdrehen (Abb. 1-6). Rasthaken ⓓ und ⓔ aushaken; die Steckverbindungen Ⓔ und Ⓕ lösen und die Mechaniksteuerplatte herausnehmen (Abb. 1-7)

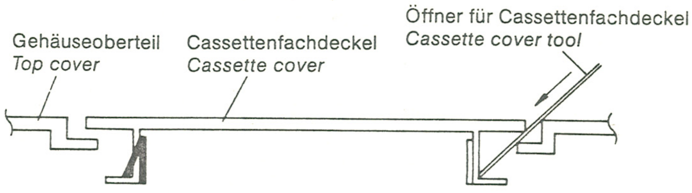

Gehäuseoberteil
Top cover
Cassettenfachdeckel
Cassette cover
Öffner für Cassettenfachdeckel
Cassette cover tool

Abb./Fig. 1-4

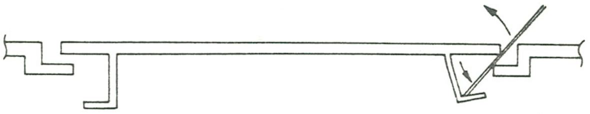
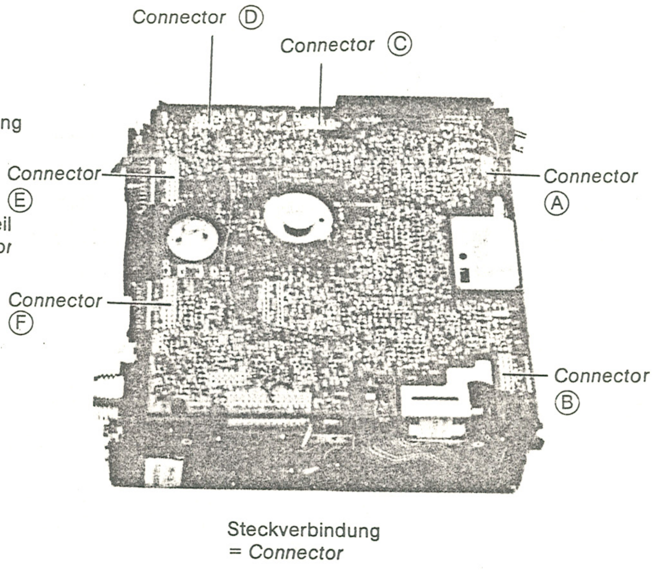


Abb./Fig. 1-5

2.2 Circuit board assemblies

If necessary to remove the servo & MDA board, first remove the Y/C, Switching Regulator, Audio and Mechacon boards.

Note: The circuit boards are connected by connectors. When removing, use care not to bend the boards, as this may cause faulty contact.


Connector Ⓓ
Connector Ⓒ
Connector Ⓔ
Connector Ⓐ
Connector Ⓕ
Connector Ⓑ

Steckverbindung
= Connector

Abb./Fig. 1-7

1. 0 2 Y/C board
   Disengage hooks ⓐ and ⓑ indicated in Fig. 1-6. Disconnect connectors Ⓐ and Ⓑ, and remove the Y/C board.
2. 1 0 Switching Regulator board
   Disconnect connector Ⓒ and remove the Switching Regulator board (Fig. 1-7).
3. 0 4 Audio board
   Disengage hook ⓒ shown in Fig. 1-6. Disconnect connector Ⓓ and remove the Audio board (Fig. 1-7).
4. 0 5 Mechacon board
   Take out two screws ⓕ of the camera connector (Fig. 1-6). Disengage hooks ⓓ and ⓔ. Disconnect connectors Ⓔ and Ⓕ, and remove the Mechacon board. (Fig. 1-7).

5. [0] [1] Servo- und Motortreiber-Platte
Die beiden Steckverbindungen Ⓖ und Ⓗ lösen und die Servo- und Motortreiber-Platte herausnehmen (Abb. 1-8)

5. [0] [1] Servo & MDA board
Disconnect connectors Ⓖ and Ⓗ. Remove the Servo & MDA board (Fig. 1-8).

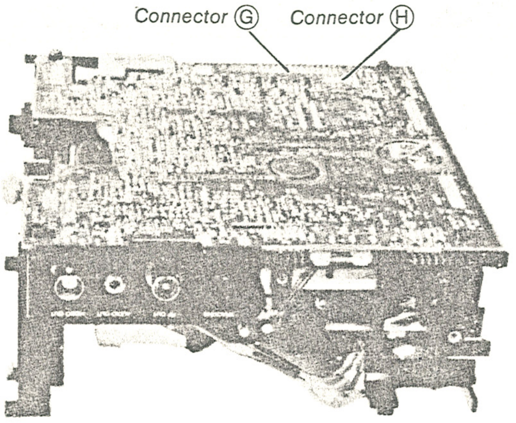


Abb./Fig. 1-8

6. [0] [3] Vorverstärker-Platte

1) Die Schraube Ⓐ herausdrehen und die Abschirmung abnehmen. Die Steckverbindung mit dem flexiblen Anschlußkabel abnehmen (Abb. 1-9). Das flexible Anschlußkabel sehr vorsichtig von der Abschirmung lösen.
2) Die in Abb. 1-9 gekennzeichneten Punkte ablöten und die Abschirmung herausnehmen.
3) Die Schraube Ⓑ herausdrehen und die Vorverstärkerplatte herausnehmen (Abb. 1–10).

6. [0] [3] Pre-amp board

1) Take out one screw Ⓐ and remove the shield plate. Disconnect the connector with the flexible cable. (Fig. 1-9). Detach the flexible cable from the shield case. At this time use care not to damage the flexible cable.
2) Unsolder the points shown in Fig. 1-9 and remove the shield case.
3) Take out one screw Ⓑ and remove the Pre-amp board (Fig. 1–10).

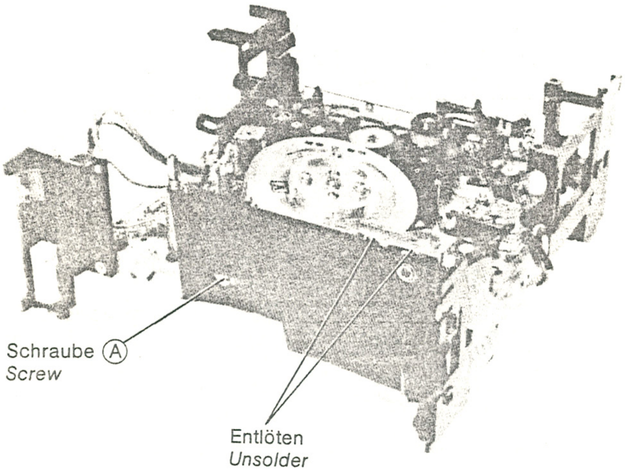


Abb./Fig. 1-9

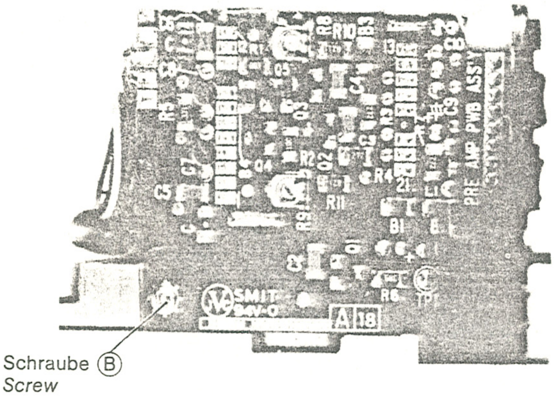


Abb./Fig. 1-10

3. Lage wichtiger mechanischer Teile
Layout of main mechanical parts

A. Draufsicht und Teilebezeichnung
Top view and parts identification

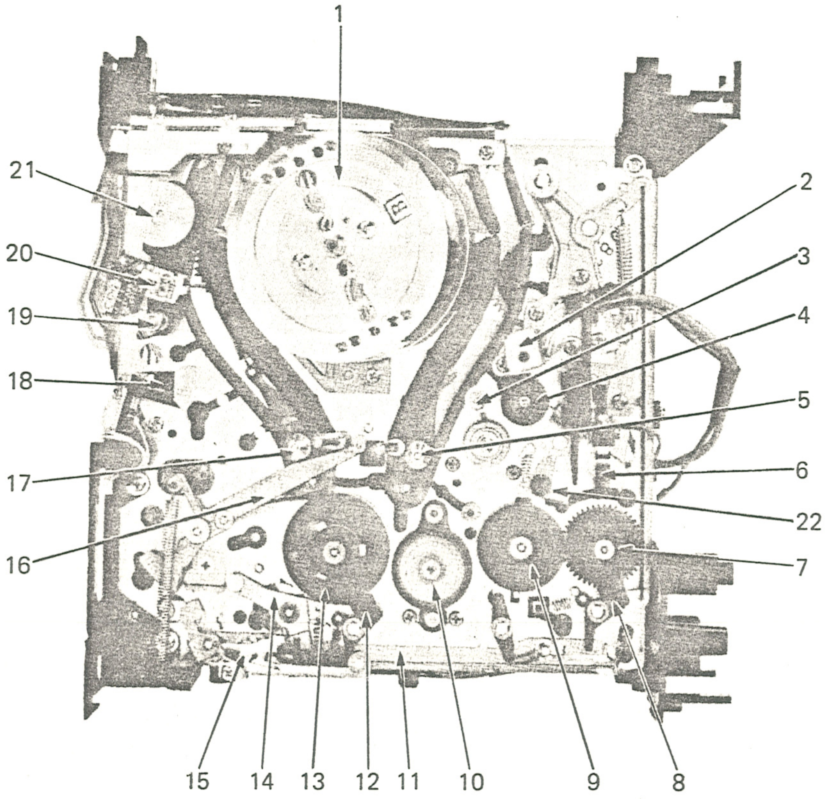


Abb./Fig. 1-11 Draufsicht
Top view

B: Unteransicht und Teilebezeichnung
Bottom view and parts identification

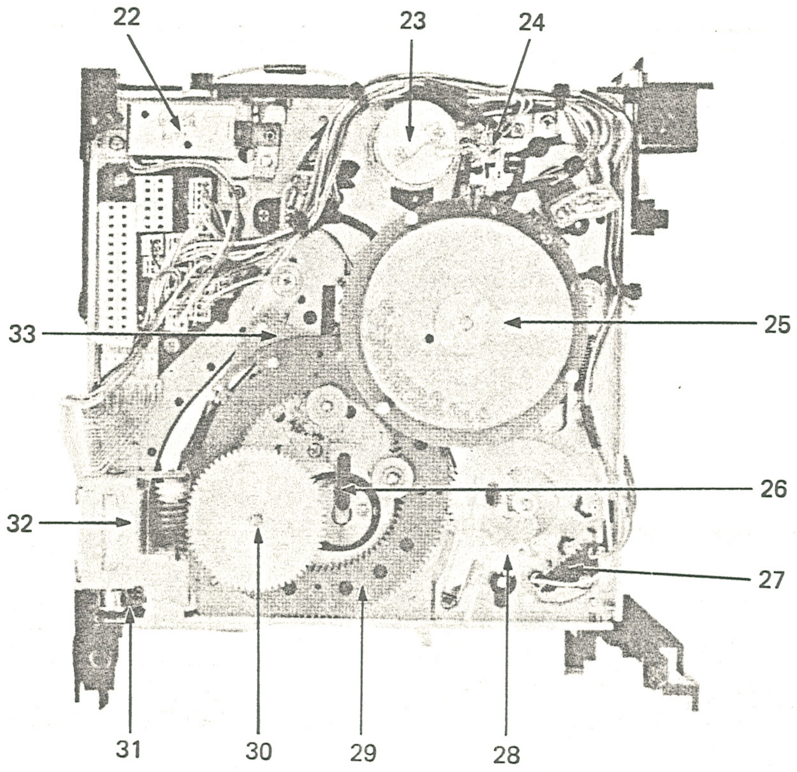


Abb./Fig. 1-12 Unteransicht
Bottom view

1. Obere Kopftrommel
   Upper Drum Ass'y
2. Audio/Kontrollkopf
   Audio/Control Head
3. Bandführung
   Tape Guide
4. Gummiandruckrolle
   Pinch Roller Ass'y
5. Aufwickelführungsrolle
   Take-up Guide Roller Ass'y
6. Cassettenschalter
   Cassette Switch
7. Aufwickelgetriebe
   Take-up Gear
8. Hebel für Aufwickelbremse
   Take-up Brake Arm Ass'y
9. Aufwickelzwischenrad
   Take-up Pulley
10. Zwischenradhebel
    Idler Arm
11. Gleithebel
    Slide Lever Ass'y
12. Hebel für Abwickelbremse
    Supply Brake Arm Ass'y
13. Abwickelspulenteller
    Supply Reel Disk
14. Auslösehebel
    Cancel Lever Ass'y
15. Aufnahme-Sicherungsschalter
    REC Safety Switch
16. Fühlhebel
    Tension Arm Ass'y
17. Grundplatte für Abwickelführungsstift
    Supply Pole Base Ass'y
18. Feuchtesensor
    Dew Sensor
19. Führungsstift
    Guide Pole
20. Gesamtlöschkopf
    Full Erase Head
21. Spannrolle
    Roller Ass'y
22. Bandzugbremse
    Tension Brake Ass'y
22. Bremsmagnet
    Brake Solenoid
23. Wickelmotor
    Reel Motor Ass'y
24. Magnetschalter
    Solenoid Switch
25. Bandantriebsmotor
    Capstan Motor
26. Bürsteneinheit
    Brush
27. Einfädelschalter
    Loading Switch
28. Getriebe mit Kurvenscheibe
    Cam Gear
29. Einfädelzahnkranz (L)
    Drive Ring Ass'y (L)
30. Schneckenradgetriebe
    Worm Wheel Ass'y
31. Riemen für Einfädelung
    Loading Belt
32. Einfädelmotor
    Loading Motor
33. Einfädelzahnkranz (R)
    Drive Ring Ass'y (R)

4. Wartungs- und Service-Hinweise Wartungsplan

Folgende Teile sollten zur Aufrechterhaltung der vollen Funktionsfähigkeit des Videorecorders in den angegebenen Zeitintervallen gereinigt werden.

4.1 Reinigung

Zur Reinigung ist ein alkoholgetränktes fusselfreies Tuch oder Gaze zu verwenden (Industriealkohol).

A: Bandlaufsystem

1. Die nachstehend genannten Teile sind jeweils nach 500 Betriebsstunden zu reinigen.

   Fühlhebelstift
   Abwickelführungsstift
   Gesamtlöschkopf
   Abwickelspannrolle
   Abwickelführungsrolle
   Abwickelschrägführungsbolzen
   Videoköpfe und Kopftrommel
   Bürsteneinheit
   Aufwickelschrägführungsbolzen
   Aufwickelführungsrolle
   Audio-/Kontrollkopf und Audio-Löschkopf
   Bandführung
   GA-Rolle
   Bandantriebswelle

2. Da die zuvor angeführten Teile direkt mit dem Videoband in Kontakt kommen, neigen sie dazu, Staubpartikel aufzunehmen. Wird der Staub über eine längere Zeit nicht entfernt, kann dies eine Beschädigung des Videobandes und der oben genannten mechanischen Teile zur Folge haben.

3. Nach dem Reinigen der Teile mit Alkohol, diese Teile erst abtrocknen lassen und dann erst die Bandcassette einsetzen. Alkohol kann das Videoband zerstören.

   Achtung!
   Beim Reinigen der beiden, an der oberen Kopftrommel befestigten, Videoköpfe darauf achten, daß NICHT in vertikaler Richtung gewischt wird. Beim Reinigen nur in Bandlaufrichtung (horizontal) und ohne Druck hin und her wischen, dabei sehr sorgfältig verfahren, weil sonst die Videoköpfe leicht beschädigt werden können.

   Zum Reinigen der Videoköpfe, des Audio-/Kontroll-Kopfes und der Löschköpfe ein alkoholgetränktes, fusselfreies Tuch benutzen.

B: Spulentellerantriebssystem

1. Die nachstehend aufgeführten Teile sind jeweils nach 1000 Betriebsstunden zu reinigen.

   – Chassisoberseite –
   Wickelmotor
   Wickelzwischenrad
   Abwickelspulenteller
   Abwickel-Hauptbremse
   Aufwickelgetriebe
   Aufwickel-Hauptbremse
   Aufwickelzwischenrad
   Zwischenradhebel

   – Chassisunterseite –
   Einfädelgetriebe
   Riemen für Einfädelung
   Einfädelmotor

2. Die oben angeführten rotierenden Teile sind aus Gummi oder kommen mit Teilen aus Gummi in Kontakt und neigen dazu, Gummistaub anzuziehen und anzusammeln. Wird der Staub über eine längere Betriebszeit nicht entfernt, so wird dadurch die Funktion dieser Teile beeinträchtigt.

3. Beim Reinigen der Gummiteile ist ein übermäßiger Einsatz von Alkohol zu vermeiden.

4.2 Schmierung

Die nachstehend angeführten Teile sind alle 2000 Betriebsstunden mit harz- und säurefreiem Öl zu ölen:

Die Welle des Abwickelspulentellers.

Nach dem Reinigen der vorerwähnten Welle mit Alkohol ist diese mit ein oder zwei Tropfen Öl zu versehen.

Achtung: Nicht zuviel Öl auftragen.

Hinweis: Auch wenn das Gerät nur gelegentlich benutzt wird, sollten Reinigung, Schmierung und Riemenaustausch etwa alle zwei Jahre durchgeführt werden.

4. Periodic Maintenance

The following procedures are recommended for maintaining optimum performance and reliability of this video cassette recorder.

4.1 Cleaning

For cleaning, use a lint-free cloth or gauze dampened with alcohol.

A: Tape transport system

1. The following components should be cleaned after every 500 hours of use.
   Tension pole
   Supply guide pole
   Full erase head
   Supply impedance roller
   Supply guide roller
   Supply slant pole
   Video head and Drum system
   Brush
   Take-up slant pole
   Take-up guide roller
   Audio/control head and Audio erase head
   Tape guide
   Pinch roller
   Capstan

2. Since above parts come in direct contact with video tape, they tend to collect dust particles. If allowed to accumulate, dust may lead to damage to the video tape and above parts.

3. After cleaning with alcohol, allow the parts to dry thoroughly before using a cassette tape.

   Note!
   When cleaning the video heads on the upper drum, do not clean them with a vertical stroke. Use only a gentle back and forth motion in the direction of the tape path. Use care since they are easily damaged. When cleaning video heads, A/C head and erase heads, use a lint-free cloth dampened with alcohol.

B: Reel drive system

1. The following components should be cleaned after every 1,000 hours of use.

   – Upper section –
   Reel motor
   Reel idler
   Supply reel disk
   Supply main brake
   Take-up gear
   Take-up main brake
   Take-up pulley
   Idler arm

   – Bottom section –
   Loading gear
   Loading belt
   Loading motor

2. The above revolving parts are of rubber or come in direct contact with rubber parts. Rubber dust can accumulate and interfere with proper operation.

3. Avoid using excessive alcohol when cleaning rubber parts.

4.2 Lubrication

The following components should be lubricated with oil after every 2,000 hours of use.

Shaft of the supply reel disk.

After cleaning above shaft with alcohol, lubricate these shafts with one or two drops of oil. Do not over lubricate.

Note:
Even if the unit is not used frequently, cleaning, lubrication and replacement of the belts should be undertaken every 2 years.

4.3 Wartu der w

In der n
periodis
intervall

● Ausw

Nr.	Be
1	Ob Up
9	Au Tal
23	Wi Re
25	Ba Ca
10	Zw Idl
7	Au Tal
	Fül Ter
26	Bü Bru
31	Rie Loa
22	Ba Ter
2	Au A/C
4	Gu Pin
32	Ein Loa
13	Ab Sup
20	Ge Full

5. Über Key t

A
AC
ACC
A/CTL
A. DUB
AE
AFC
AGC
AL
AMP
ANT
APC
AUX

B
B
BAL
BLK
BLU
BPF
BRN
B. SOL

4.3 Wartungstabelle der wichtigsten mechanischen Teile

In der nachfolgenden Tabelle sind die Teile des Gerätes, die periodisch auszuwechseln sind und die entsprechenden Zeitintervalle aufgeführt.

● Auswechseln

4.3 Service schedule for main components

The following chart lists the parts which should receive periodic servicing at the recommended intervals.

● Replace

Nr.	Bezeichnung/Name	Betriebsstunden/Operating hours				
		1000	2000	3000	4000	5000
1	Obere Kopftrommel *Upper Drum Ass'y*	●	●	●	●	●
9	Aufwickelzwischenrad *Take-up Pulley Ass'y*		●		●	
23	Wickelmotor *Reel Motor Ass'y*		●		●	
25	Bandantriebsmotor *Capstan Motor Ass'y*		●		●	
10	Zwischenradhebel *Idler Arm Ass'y*		●		●	
7	Aufwickelgetriebe *Take-up Gear*		●		●	
	Fühlhebelbremsband *Tension Band Ass'y*		●		●	
26	Bürsteneinheit *Brush Ass'y*		●		●	
31	Riemen für Einfädelung *Loading Belt*		●		●	
22	Bandzugbremse *Tension Brake Ass'y*		●		●	
2	Audio/Kontrollkopf-Einheit *A/C Head Ass'y*			●		
4	Gummiandruckrolle *Pinch Roller Ass'y*			●		
32	Einfädelmotor *Loading Motor*			●		
13	Abwickelspulenteller *Supply Reel Disk Ass'y*			●		
20	Gesamtlöschkopf *Full Erase Head*					●

Tabelle/Table 1.-1 Wartungstabelle/Standard service periods

5. Übersetzungen wichtiger Abkürzungen und Ausdrücke Key to abbreviation

A		
AC	Wechselstrom	Alternating Current
ACC	Automatische Farbsteuerung	Automatic Color Control
A/CTL	Audio/Kontrollkopf	Audio/Control
A. DUB	Nachvertonung	Audio Dubbing
AE	Audio-Löschkopf	Audio Erase
AFC	Automatische Frequenzsteuerung	Automatic Frequency Control
AGC	Automatische Verstärkungsregelung	Automatic Gain Control
AL	Nach Einfädeln	After Loading
AMP	Verstärker	Amplifier
ANT	Antenne	Antenna
APC	Automatische Phasensteuerung	Automatic Phase Control
AUX	Reserveeingang	Auxiliary
B		
B	Basis	Base
BAL	Symmetrie	Balance
BLK	Schwarz	Black
BLU	Blau	Blue
BPF	Bandpaßfilter	Band-Pass-Filter
BRN	Braun	Brown
B. SOL	Bremsmagnet	Brake Solenoid
B/W	Schwarz/Weiß	Black and White

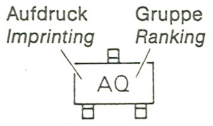
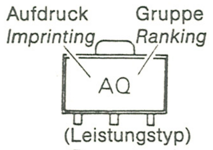
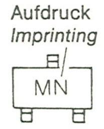
C		
CAP	Bandantrieb	Capstan
CARR	Träger	Carrier
CASS	Cassette	Cassette
CD	Abwärtszählen	Count Down
CF	Keramikfilter	Ceramic Filter
CH	Kanal	Channel
COL	Farbe	Color (Colour)
COMP	Vergleichsstufe	Comparator
CONN	Steckverbinder	Connector
CONV	Umsetzer	Converter
COUNT SEA	Memory-Suchlauf	Counter Search
C.PAUSE	Kamera-Pause	Camera Pause
C.SW	Cassettenschalter	Cassette Switch
CTL	Steuerung	Control
D		
DAC	Digital-Analog-Wandler	Digital to Analog Converter
DEMOD	Demodulator	Demodulator
DET	Auswerter	Detector
DL	Verzögerungsleitung	Delay Line
DOC	Drop-out-Kompensator	Drop Out Compensator
D.PU	Abtaster für Kopftrommel-Magnet	Drum Pick-up
DRUM FF	Kopftrommel-Flip-Flop	Drum Flip-Flop
E		
EF	Emitterfolger	Emitter Follower
EMPH	Emphasis	Emphasis
EQ	Entzerrer	Equalizer
E.SENS	Endsensor	End Sensor
E.SW	Elektronischer Schalter	Electronic Switch
F		
F	Sicherung	Fuse
F.ADV	Einzelbildbetrieb	Frame Advance
FE	Gesamtlöschkopf	Full Erase
FF	Schneller Vorlauf	Fast Forward
	Flip-Flop	Flip-Flop
FG	Frequenzgenerator	Frequency Generator
FM	Frequenzmodulation	Frequency Modulation
FR	Gesamtneuaufnahme	Full Recording
FWD	Vorwärts	Forward
G		
GEN	Generator	Generator
GND	Masse	Ground
GRN	Grün	Green
GRY	Grau	Gray
H		
HG	Hall-Generator	Hall Generator
HPF	Hochpaßfilter	High-Pass Filter
I		
ID	Ident-Impuls	Identification
IF	Zwischenfrequenz	Intermediate Frequency
IND	Anzeige	Indicator
INV	Umkehrstufe	Inverter
L		
L	Low-Pegel	Low
LED	Leuchtdiode	Light Emitting Diode
LOAD	Einfädeln	Loading
LPF	Tiefpaßfilter	Low-Pass Filter
M		
M.	Motor	Motor
MDA	Motorverstärker	Motor Drive Amplifier
MECHACON	Mechaniksteuerung	Mechanism Control
MIC	Mikrofon	Microphone
MIX	Mischstufe	Mixer, Mixing
MMV	Monomultivibrator	Monostable Multivibrator
MOD	Modulator	Modulator
MUTE	Stummabstimmung	Muting
N		
NC	Nicht angeschlossen	Non Connection
NON-LIN	Nicht linear	Non-Linear
O		
OP	Betrieb	Operation
ORN	Orange	Orange
OSC	Oszillator	Oscillator
P		
PB	Wiedergabe	Playback
PI	Lichtschranke	Photo Interrupter
PR	Gummiandruckrolle	Pinch Roller
P/S	Pause/Standbild	Pause/Still
P. TR	Leistungstransistor	Power Transistor
PU	Abtasten, Abfragen	Pick-up
PWB	Leiterplatte	Printed Wiring Board

www.manualscenter.com

R		
REC	Aufnahme	Recording (Record)
RED	Rot	Red
REG	Regelung	Regulator
REV	Entgegengesetzt	Reverse
REW	Rücklauf	Rewind
RF	Hochfrequenz	Radio Frequency
R/P	Aufnahme/Wiedergabe	Record/Playback
RT	Rotierender Transformator	Rotary Transformer
RUN IND	Bandlaufanzeige	Running Indicator
RY	Relais	Relay
S		
SAFE	Sicherheit	Safety
SEAR	Suchen	Search
SEC	Sekunde	Second
SEL	Auswahl	Select
SENS	Sensor	Sensor
SF	Sourcefolger	Source Follower
SOL	Magnet	Solenoid
S.R.	Abwickelspulenteller	Supply Reel
S.SENS	Startsensor	Start Sensor
S.SEP	Synchronsignal-Abtrennstufe	Sync Separator
SWD	Geschaltet	Switched
SW	Schalter	Switch
T		
T.E ALM	Alarm bei Bandende	Tape End Alarm
TP	Testpunkt	Test Point
TR	Transistor	Transistor
TRANS	Transformator	Transformer
T.REC	Schaltuhr-Aufnahme	Timer Record
T.SW	Schaltuhr-Schalter	Timer Switch
T/T	Tuner/Schaltuhr	Tuner/Timer
TU	Aufwickeln	Take-up
TU.R	Aufwickelspulenteller	Take-up Reel
U		
UL	Entladen, ausgefädelt	Unloading
UNSWD	Nicht geschaltet	Unswitched
V		
VCO	Spannungsgesteuerter Oszillator	Voltage Controlled Oscillator
VLT	Violett	Violet
V.PULSE	Vertikalimpuls	Vertical Pulse
V.SEL	Videosignal-Anwahl	Video Select
V/T	Video/Fernsehen	Video/Television
V/U	VHF/UHF	VHF/UHF
VXO	Steuerbarer Quarzoszillator	Variable Crystal Oscillator
W		
W	Watt	Watt
W/D	Weiß und Schwarz	White and Dark
WHT	Weiß	White
Y		
Y	Helligkeitssignal (Y)	Luminance
YLW	Gelb	Yellow

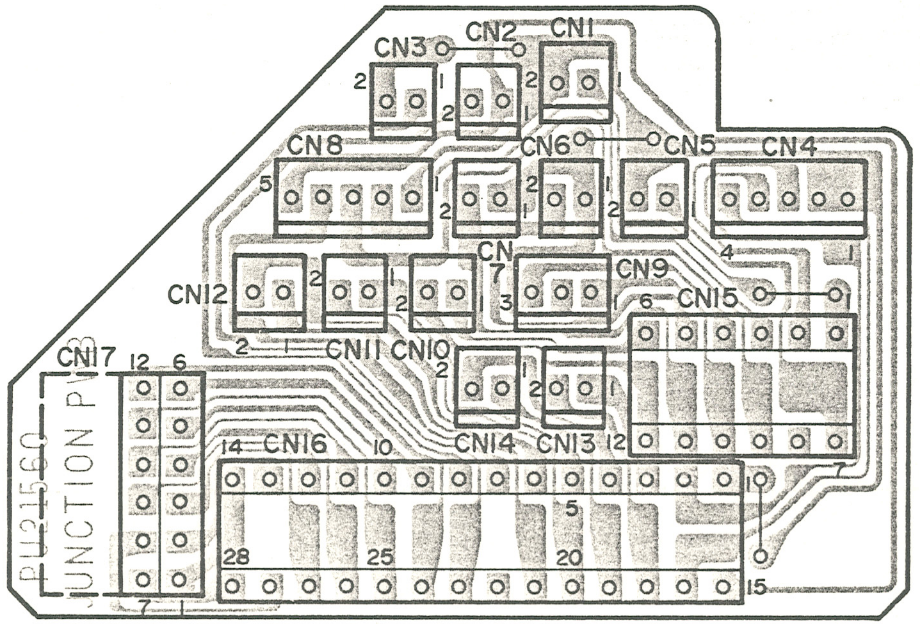
Hinweis: Die in diesem Gerät eingesetzten Chip-Transistoren und Chip-Dioden sind wie folgt bezeichnet:

Note: Chip transistors and diodes used in this model are outlined as follows.

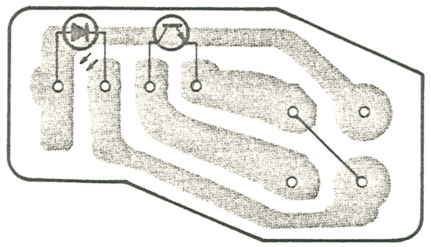
Transistoren/Transistors				Dioden/Diodes	
Typ/Type	Imprinting Aufdruck	Typ/Type	Imprinting Aufdruck	Typ/Type	Imprinting Aufdruck
2SB709 2SB710 2SC2716 2SC2757 2SD601 2SD602	A C F T 32 Y W	2SB798 2SD999 2SD1119	O C T	MA 151WA MA 151WK	MN MT
 (Standard Typ) *(Standard type)*		 (Leistungstyp) *(Power type)*			

Verbindungs- und Sensorplatten · Junction and Sensor circuit boards

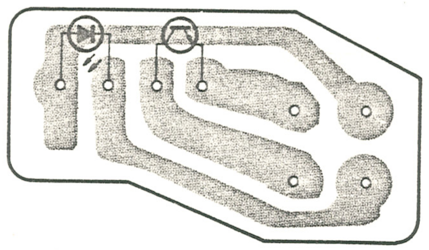
– JUNCTION BOARD –



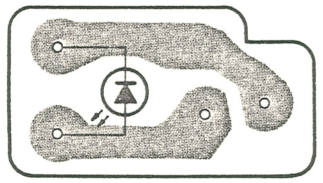
– TAKE-UP REEL SENSOR BOARD –



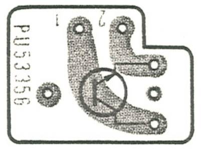
–SUPPLY REEL SENSOR BOARD –



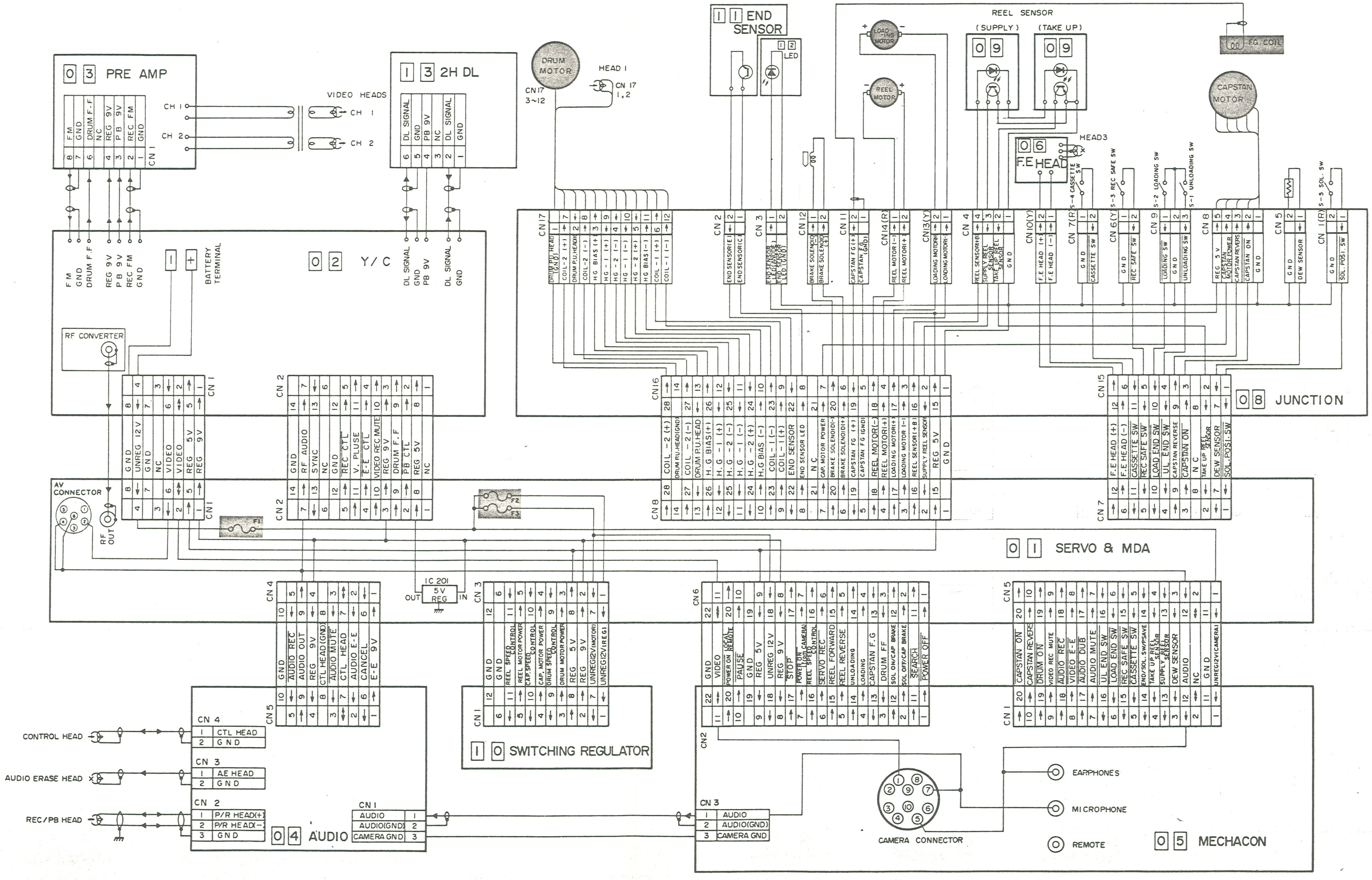
– LED BOARD –



– END SENSOR BOARD –



Gesamtverdrahtungsplan · Overall wiring diagram


0 3 PRE AMP
1 3 2H DL
0 2 Y/C
0 1 SERVO & MDA
0 8 JUNCTION
0 4 AUDIO
1 0 SWITCHING REGULATOR
0 5 MECHACON
1 1 END SENSOR
1 2 LED
0 6 F.E HEAD
0 9
REEL SENSOR
(SUPPLY)
(TAKE UP)
DRUM MOTOR
LOADING MOTOR
REEL MOTOR
CAPSTAN MOTOR
FG COIL
HEAD 1
HEAD3
VIDEO HEADS
CH 1
CH 2
RF CONVERTER
BATTERY TERMINAL
AV CONNECTOR
RF OUT
IC 201
5V REG
OUT
IN
F1
F2
F3
CONTROL HEAD
AUDIO ERASE HEAD
REC/PB HEAD
CAMERA CONNECTOR
EARPHONES
MICROPHONE
REMOTE
S-4 CASSETTE SW
S-3 REC SAFE SW
S-2 LOADING SW
S-1 UNLOADING SW
S-5 SOL. SW
CN 1
CN 2
CN 3
CN 4
CN 5
CN 6
CN 7
CN 8
CN 9
CN 10
CN 11
CN 12
CN 13
CN 14
CN 15
CN 16
CN 17
CTL HEAD
AE HEAD
P/R HEAD(+)
P/R HEAD(−)
GND
AUDIO
AUDIO(GND)
CAMERA GND

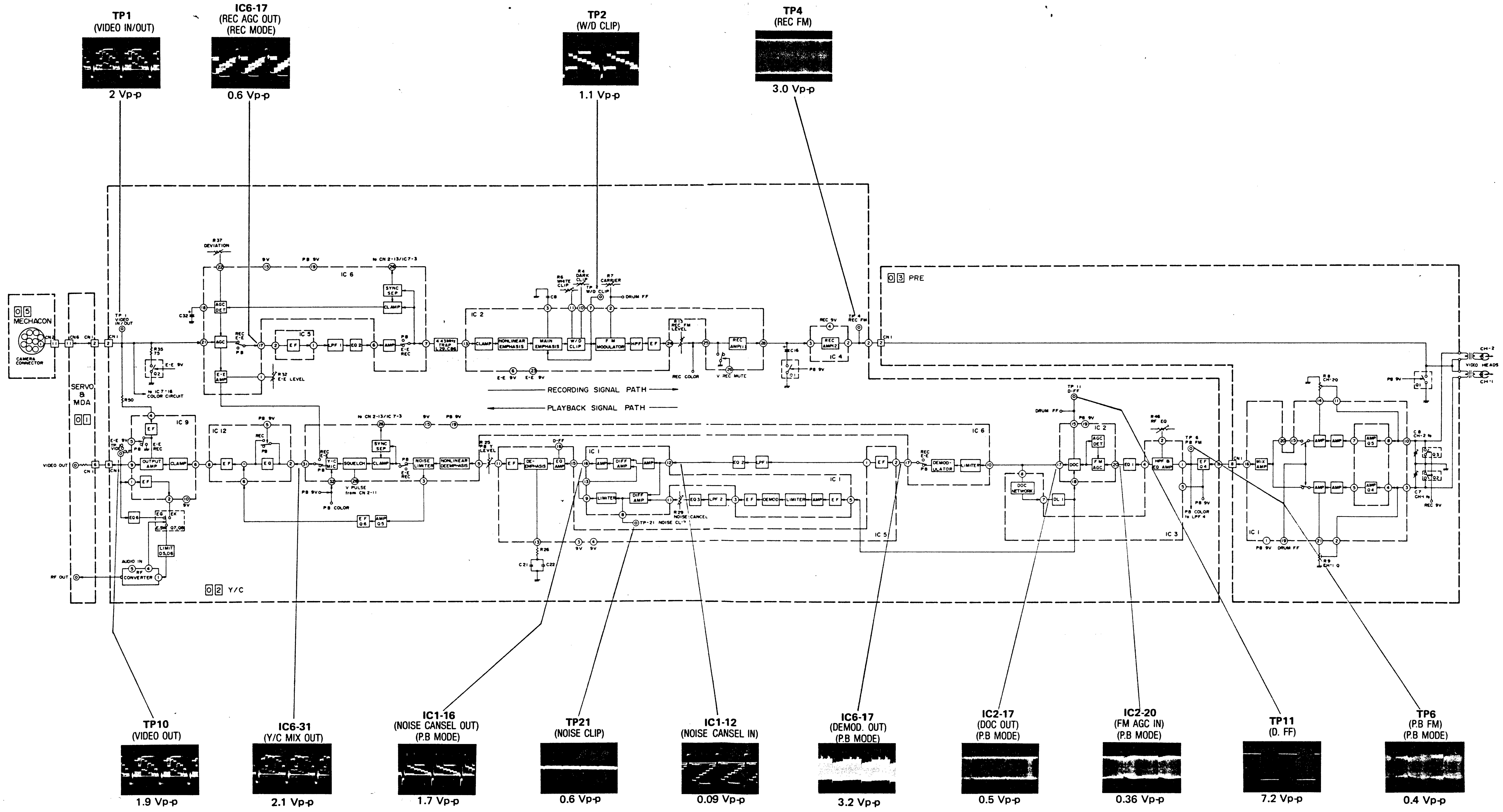
NAME OF PWB ASS'Y

01	SERVO & MDA
02	Y/C
03	PRE AMP
04	AUDIO
05	MECHACON
06	F.E HEAD
07	A.C HEAD
08	JUNCTION
09	REEL SENSOR
10	SWITCHING REGULATOR
11	END SENSOR
12	LED
13	2H DL

10 PIN CAMERA CONNECTOR

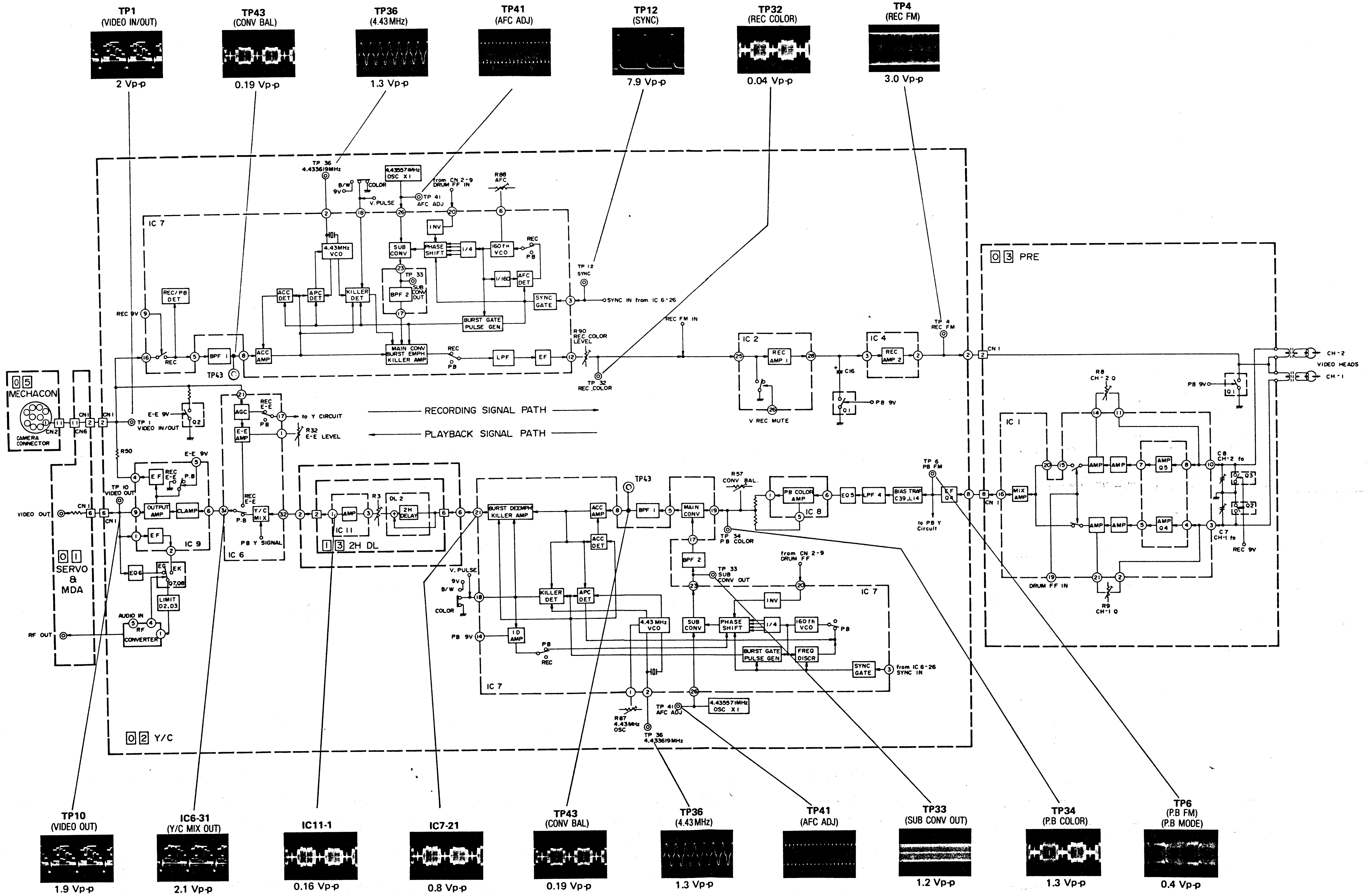
1	VIDEO IN/OUT
2	VIDEO GND
3	BATT. ALARM & TAPE RUN
4	POWER CTL
5	AUDIO OUT
6	PAUSE IN
7	AUDIO IN
8	AUDIO GND
9	GND
10	12V OUT

Luminanzsignal – Blockdarstellung · Luminance signal block diagram


TP1
(VIDEO IN/OUT)
2 Vp-p
IC6-17
(REC AGC OUT)
(REC MODE)
0.6 Vp-p
TP2
(W/D CLIP)
1.1 Vp-p
TP4
(REC FM)
3.0 Vp-p
05 MECHACON
CAMERA CONNECTOR
SERVO & MDA
01
02 Y/C
03 PRE
IC 6
IC 5
IC 2
IC 4
IC 9
IC 12
IC 1
IC 3
RECORDING SIGNAL PATH
PLAYBACK SIGNAL PATH
VIDEO OUT
RF OUT
VIDEO HEADS
CH-2
CH-1
TP10
(VIDEO OUT)
1.9 Vp-p
IC6-31
(Y/C MIX OUT)
2.1 Vp-p
IC1-16
(NOISE CANSEL OUT)
(P.B MODE)
1.7 Vp-p
TP21
(NOISE CLIP)
0.6 Vp-p
IC1-12
(NOISE CANSEL IN)
0.09 Vp-p
IC6-17
(DEMOD. OUT)
(P.B MODE)
3.2 Vp-p
IC2-17
(DOC OUT)
(P.B MODE)
0.5 Vp-p
IC2-20
(FM AGC IN)
(P.B MODE)
0.36 Vp-p
TP11
(D. FF)
7.2 Vp-p
TP6
(P.B FM)
(P.B MODE)
0.4 Vp-p

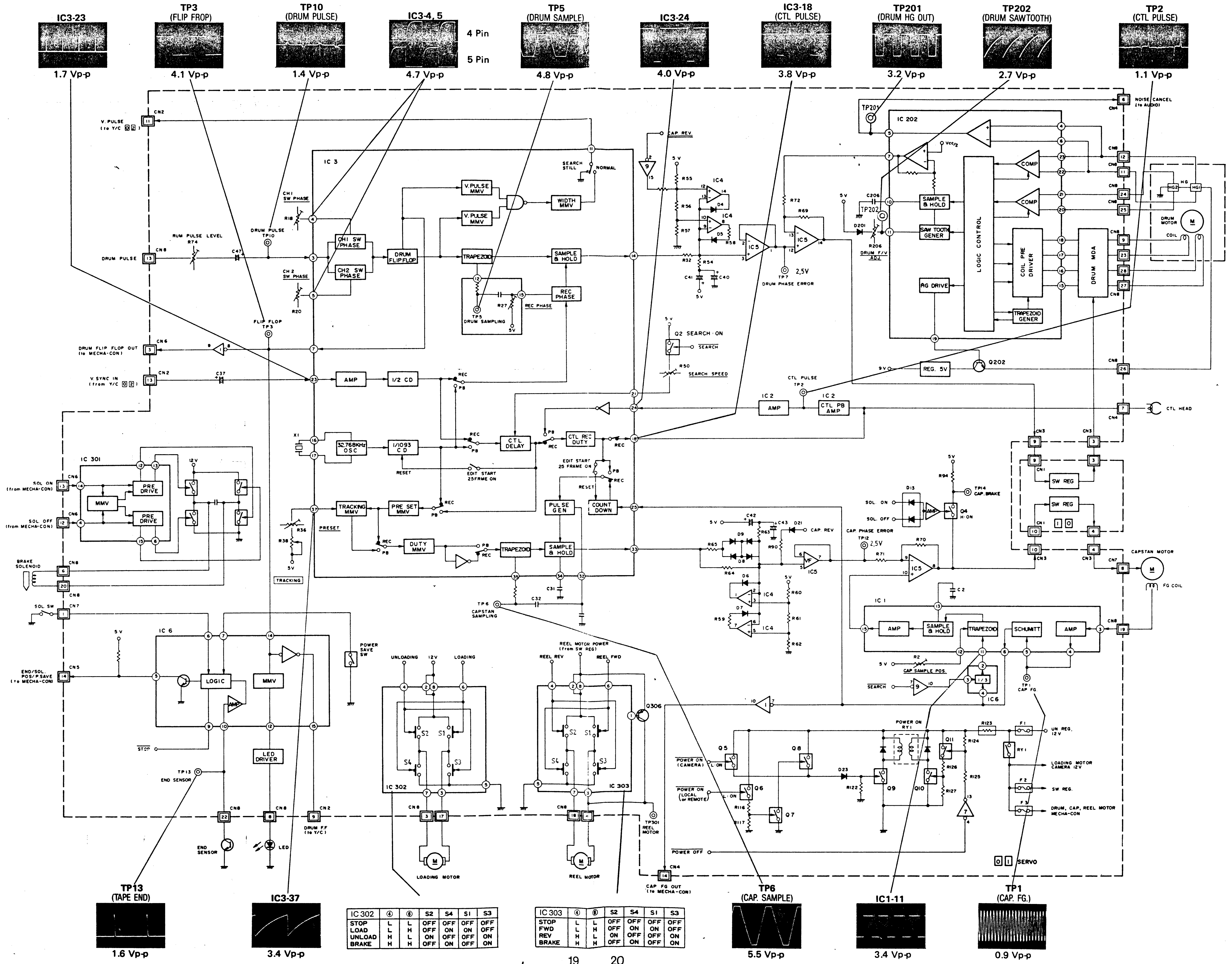
www.manualscenter.com

Farbsignal – Blockdarstellung · Color signal block diagram


TP1 (VIDEO IN/OUT) 2 Vp-p
TP43 (CONV BAL) 0.19 Vp-p
TP36 (4.43 MHz) 1.3 Vp-p
TP41 (AFC ADJ)
TP12 (SYNC) 7.9 Vp-p
TP32 (REC COLOR) 0.04 Vp-p
TP4 (REC FM) 3.0 Vp-p
IC 7
4.43MHz VCO
SUB CONV
PHASE SHIFT
1/4
160 fH VCO
ACC DET
APC DET
KILLER DET
BPF 2
1/160
AFC DET
SYNC GATE
BURST GATE PULSE GEN.
MAIN CONV BURST EMPH KILLER AMP
REC/PB DET
BPF 1
ACC AMP
LPF
EF
4.433571MHz OSC X1
R88 AFC
R90 REC COLOR LEVEL
TP 32 REC COLOR
SYNC IN from IC 6-26
REC FM IN
IC 2
REC AMP 1
V REC MUTE
IC 4
REC AMP 2
Q1
PB 9V
TP 4 REC FM
0 3 PRE
CH-2
CH-1
VIDEO HEADS
IC 1
AMP
AMP Q5
AMP Q4
MIX AMP
R8 CH-2 Q
R9 CH-1 Q
C8 CH-2 fo
C7 CH-1 fo
DRUM FF IN
REC 9V
0 5 MECHACON
CAMERA CONNECTOR
CN2
CN6
CN1
E-E 9V
Q2
TP 1 VIDEO IN/OUT
RECORDING SIGNAL PATH
PLAYBACK SIGNAL PATH
AGC
E-E AMP
to Y CIRCUIT
R32 E-E LEVEL
R50
VIDEO OUT
EF
OUTPUT AMP
CLAMP
IC 9
IC 6
Y/C MIX
PB Y SIGNAL
EO6
EK
Q7,Q8
LIMIT D2,D3
AUDIO IN
RF CONVERTER
RF OUT
0 1 SERVO & MDA
1 3 2H DL
IC 11
DL 2
2H DELAY
R3
BURST DEEMPH KILLER AMP
ACC AMP
ACC DET
BPF 1
MAIN CONV
R57 CONV BAL.
PB COLOR AMP
IC 8
EO5
LPF 4
BIAS TRAP C39, L14
EF Q4
TP 6 PB FM
to PB Y Circuit
TP 34 PB COLOR
TP 33 SUB CONV OUT
from CN 2-9 DRUM FF
INV
FREQ DISCR
ID AMP
V. PULSE
B/W
COLOR
from IC 6-26 SYNC IN
R87 4.43MHz OSC
TP 36 4.433619MHz
TP 41 AFC ADJ
0 2 Y/C
TP10 (VIDEO OUT) 1.9 Vp-p
IC6-31 (Y/C MIX OUT) 2.1 Vp-p
IC11-1 0.16 Vp-p
IC7-21 0.8 Vp-p
TP43 (CONV BAL) 0.19 Vp-p
TP36 (4.43MHz) 1.3 Vp-p
TP41 (AFC ADJ)
TP33 (SUB CONV OUT) 1.2 Vp-p
TP34 (P.B COLOR) 1.3 Vp-p
TP6 (P.B FM) (P.B MODE) 0.4 Vp-p

www.manualscenter.com

Servo – Blockdarstellung · Servo block diagram

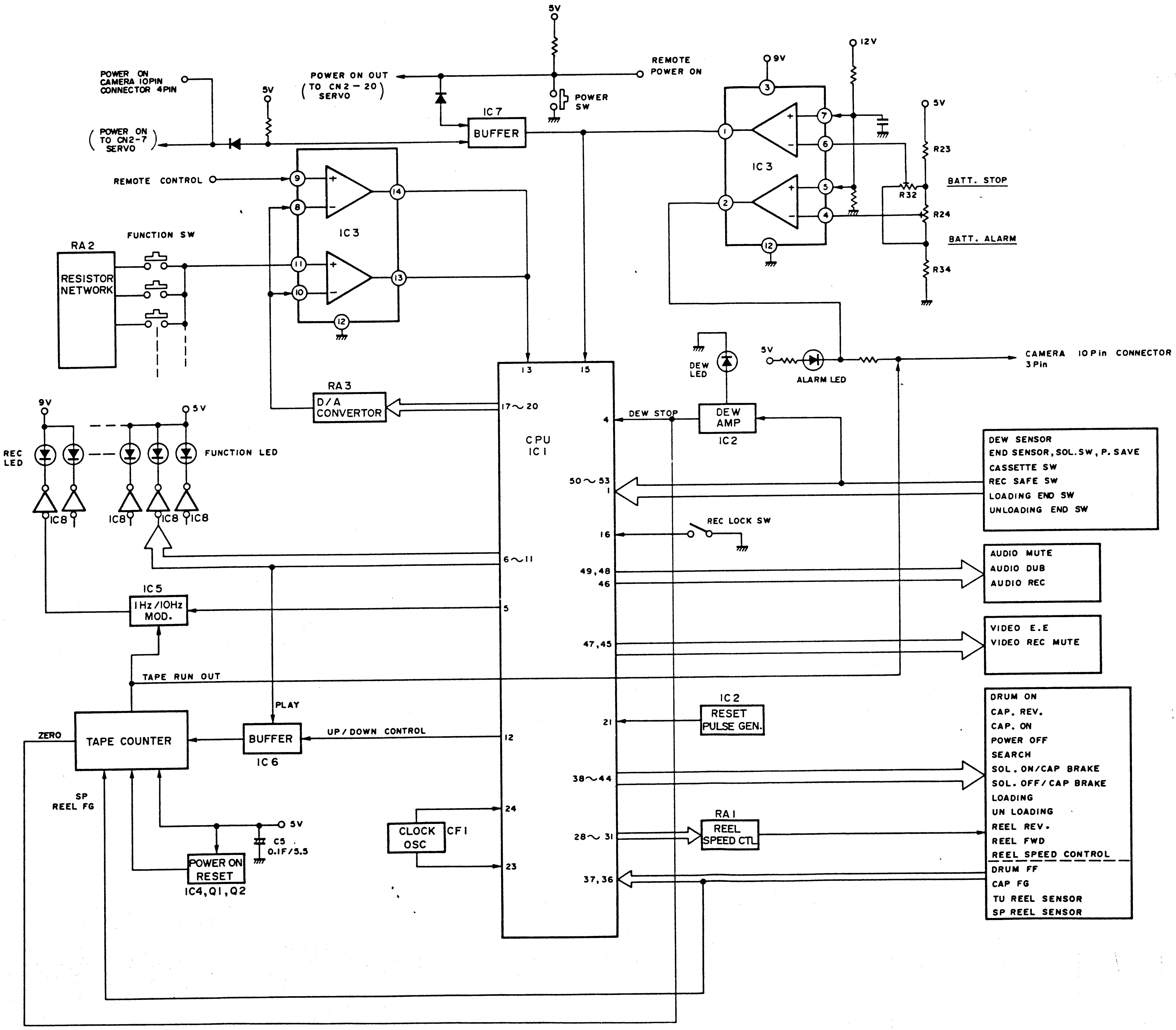

IC3-23
1.7 Vp-p
TP3 (FLIP FROP)
4.1 Vp-p
TP10 (DRUM PULSE)
1.4 Vp-p
IC3-4, 5
4 Pin
5 Pin
4.7 Vp-p
TP5 (DRUM SAMPLE)
4.8 Vp-p
IC3-24
4.0 Vp-p
IC3-18 (CTL PULSE)
3.8 Vp-p
TP201 (DRUM HG OUT)
3.2 Vp-p
TP202 (DRUM SAWTOOTH)
2.7 Vp-p
TP2 (CTL PULSE)
1.1 Vp-p
IC 3
IC 202
IC 301
IC 6
IC 302
IC 303
IC 1
IC 2
IC 4
IC 5
V. PULSE (to Y/C 02)
DRUM PULSE
DRUM FLIP FLOP OUT (to MECHA-CON)
V. SYNC IN (from Y/C 02)
SOL ON (from MECHA-CON)
SOL OFF (from MECHA-CON)
BRAKE SOLENOID
SOL SW
END/SOL. POS/P SAVE (to MECHA-CON)
CH1 SW PHASE
CH2 SW PHASE
DRUM FLIP FLOP
V. PULSE MMV
WIDTH MMV
TRAPEZOID
SAMPLE & HOLD
REC PHASE
AMP
1/2 CD
32.768KHz OSC
1/1093 CD
CTL DELAY
CTL REC DUTY
TRACKING MMV
PRE SET MMV
DUTY MMV
PULSE GEN
COUNT DOWN
EDIT START 25FRAME ON
SEARCH SPEED
Q2 SEARCH : ON
DRUM PHASE ERROR
CAP. REV
CAP PHASE ERROR
TP7 2,5V
SAW TOOTH GENER
LOGIC CONTROL
COIL PRE DRIVER
DRUM MDA
FG DRIVE
TRAPEZOID GENER
COMP
REG. 5V
DRUM MOTOR
CTL PULSE TP2
CTL PB AMP
CTL HEAD
NOISE CANCEL (to AUDIO)
SW REG
CAPSTAN MOTOR
FG COIL
SCHUMITT
CAP SAMPLE POS.
TP1 CAP FG
TP14 CAP BRAKE
TP6 CAPSTAN SAMPLING
MMV
PRE DRIVE
LOGIC
LED DRIVER
POWER SAVE SW
TP13 END SENSOR
END SENSOR
LED
DRUM FF (to Y/C)
LOADING MOTOR
REEL MOTOR
REEL MOTOR POWER (from SW REG)
UNLOADING
LOADING
REEL REV
REEL FWD
TP301 REEL MOTOR
CAP FG OUT (to MECHA-CON)
POWER ON (CAMERA)
POWER ON (LOCAL or REMOTE)
POWER OFF
POWER ON RY1
UN REG. 12V
LOADING MOTOR CAMERA 12V
SW REG.
DRUM, CAP, REEL MOTOR MECHA-CON
01 SERVO
TP13 (TAPE END)
1.6 Vp-p
IC3-37
3.4 Vp-p
TP6 (CAP. SAMPLE)
5.5 Vp-p
IC1-11
3.4 Vp-p
TP1 (CAP. FG.)
0.9 Vp-p

IC 302	④	⑥	S2	S4	S1	S3
STOP	L	L	OFF	OFF	OFF	OFF
LOAD	L	H	OFF	ON	ON	OFF
UNLOAD	H	L	ON	OFF	OFF	ON
BRAKE	H	H	OFF	ON	OFF	ON

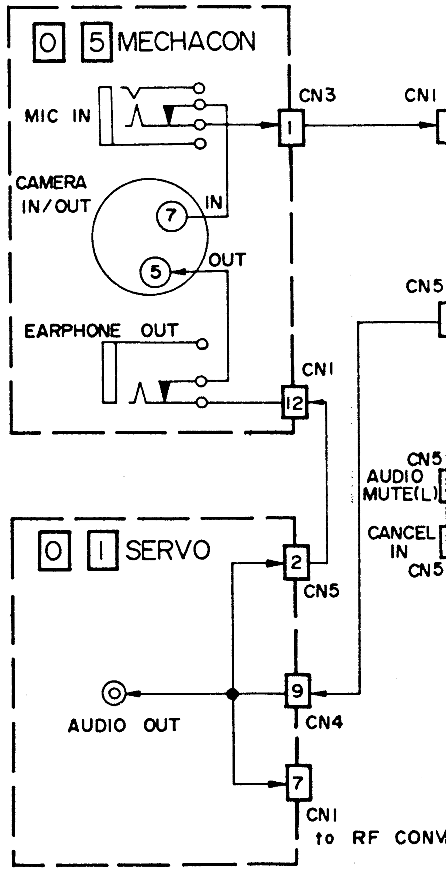
IC 303	④	⑥	S2	S4	S1	S3
STOP	L	L	OFF	OFF	OFF	OFF
FWD	L	H	OFF	ON	ON	OFF
REV	H	L	ON	OFF	OFF	ON
BRAKE	H	H	OFF	ON	OFF	ON

www.manualscenter.com

Mechaniksteuerung – Blockdarstellung · Mechanism control block diagram

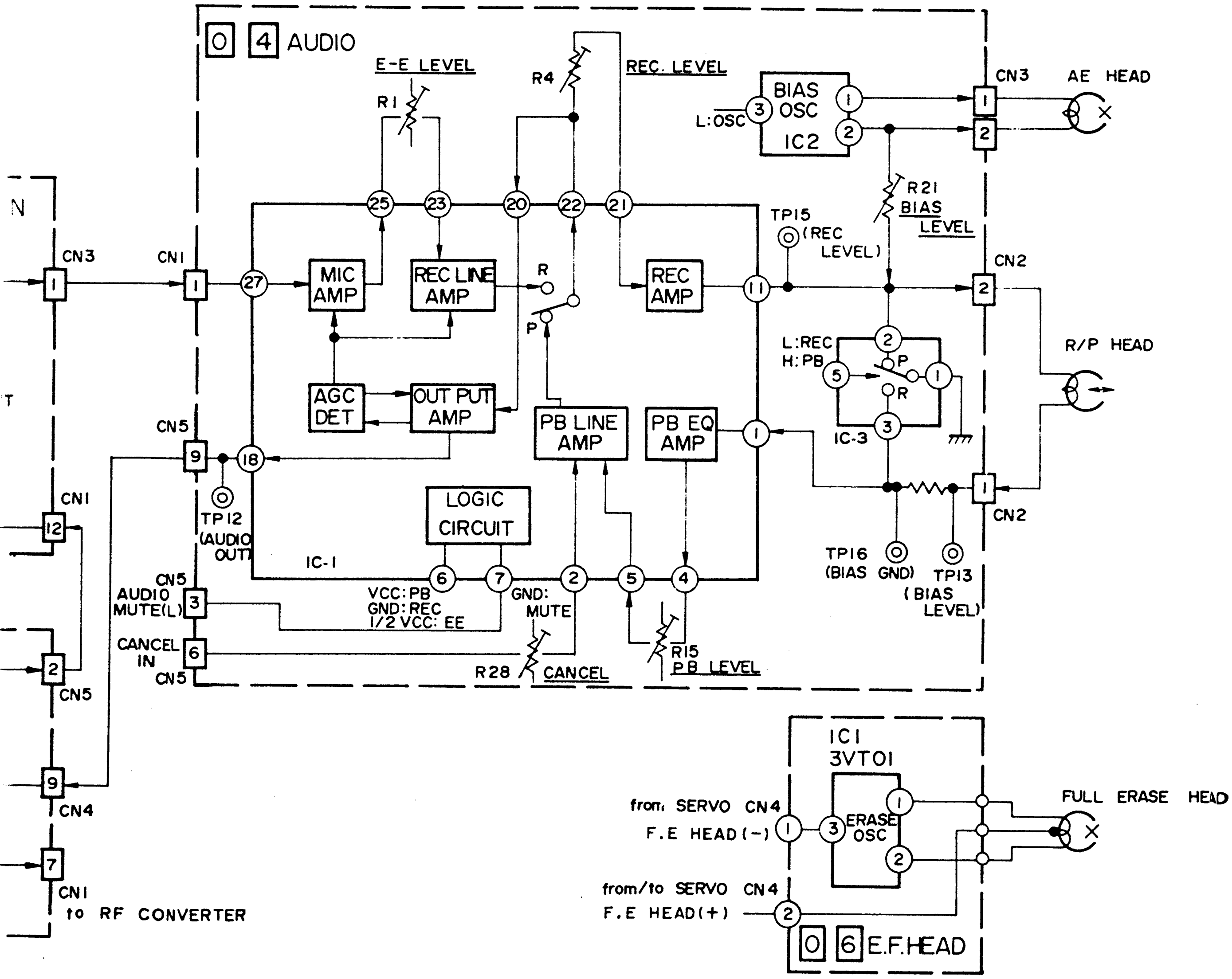

5V
REMOTE POWER ON
POWER ON OUT (TO CN2 – 20 SERVO)
POWER SW
IC7
BUFFER
POWER ON CAMERA 10PIN CONNECTOR 4PIN
(POWER ON TO CN2-7 SERVO)
REMOTE CONTROL
IC3
FUNCTION SW
RA2
RESISTOR NETWORK
9V
12V
R23
BATT. STOP
R32
R24
BATT. ALARM
R34
DEW LED
ALARM LED
CAMERA 10Pin CONNECTOR 3Pin
RA3
D/A CONVERTOR
CPU IC1
13
15
17～20
4
DEW STOP
DEW AMP
IC2
REC LED
FUNCTION LED
IC8
DEW SENSOR
END SENSOR, SOL. SW, P. SAVE
CASSETTE SW
REC SAFE SW
LOADING END SW
UNLOADING END SW
50～53
1
16
REC LOCK SW
6～11
49, 48
46
AUDIO MUTE
AUDIO DUB
AUDIO REC
IC5
1Hz/10Hz MOD.
5
47, 45
VIDEO E.E
VIDEO REC MUTE
TAPE RUN OUT
PLAY
IC2
RESET PULSE GEN.
21
ZERO
TAPE COUNTER
BUFFER
IC6
UP/DOWN CONTROL
12
38～44
DRUM ON
CAP. REV.
CAP. ON
POWER OFF
SEARCH
SOL. ON/CAP BRAKE
SOL. OFF/CAP BRAKE
LOADING
UN LOADING
REEL REV.
REEL FWD
REEL SPEED CONTROL
DRUM FF
CAP FG
TU REEL SENSOR
SP REEL SENSOR
SP REEL FG
C5 0.1F/5.5
POWER ON RESET
IC4, Q1, Q2
CLOCK OSC
CF1
24
23
RA1
REEL SPEED CTL
28～31
37, 36

Audio –


05 MECHACON
MIC IN
CN3
CN1
CAMERA IN/OUT
IN
OUT
7
5
EARPHONE OUT
CN1
12
CN5
CN5
AUDIO MUTE(L)
CANCEL IN
CN5
01 SERVO
2
CN5
AUDIO OUT
9
CN4
7
CN1
to RF CONV

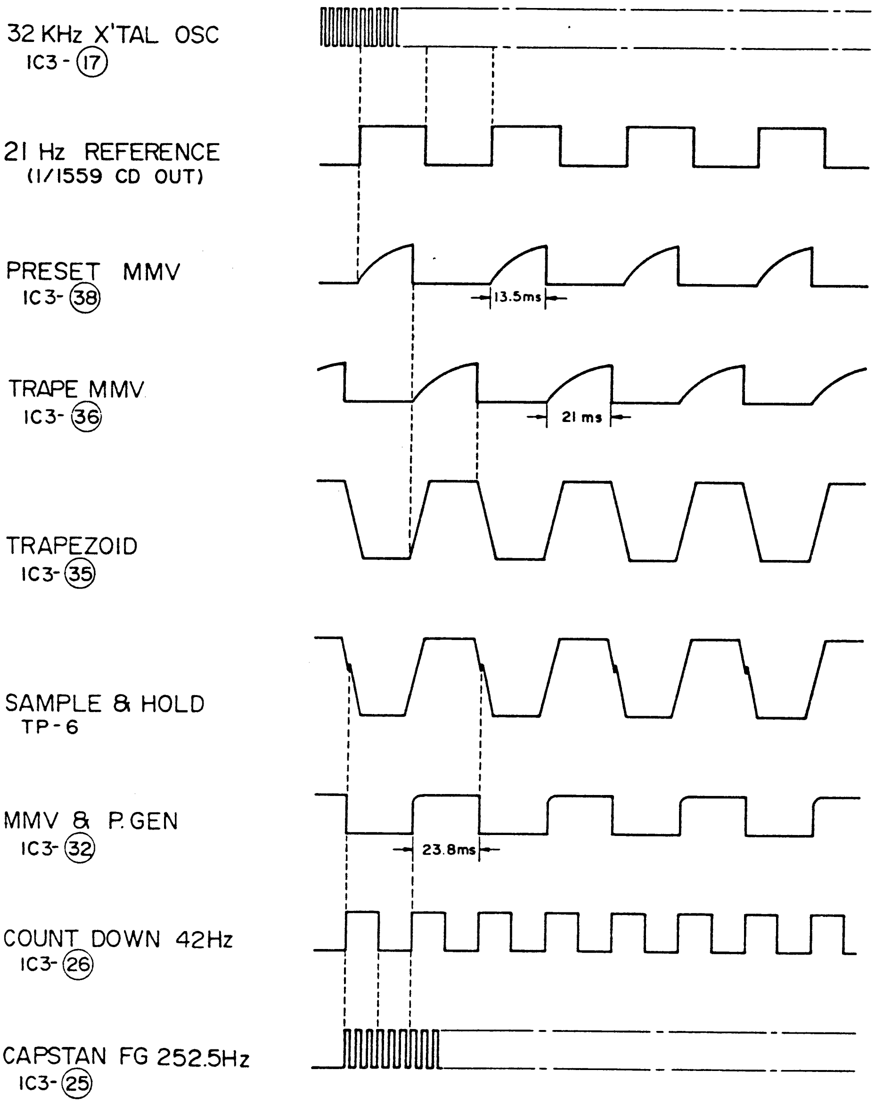
www.manualscenter.com

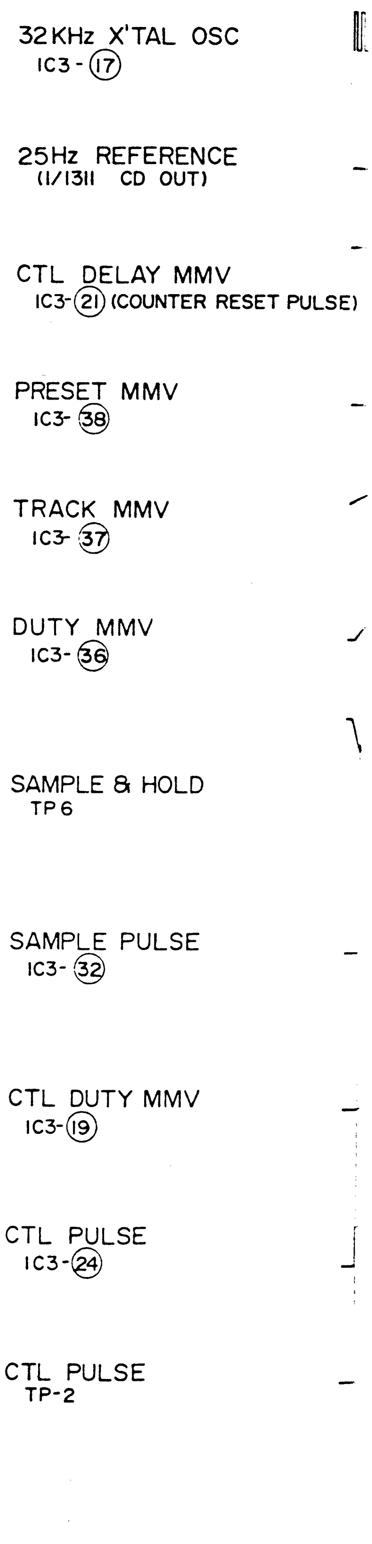
Audio – Blockdarstellung · Audio block diagram


0 4 AUDIO
E-E LEVEL
R1
R4
REC. LEVEL
BIAS OSC IC2
L:OSC
CN3
AE HEAD
R21 BIAS LEVEL
TP15 (REC LEVEL)
CN2
R/P HEAD
CN3
CN1
MIC AMP
REC LINE AMP
REC AMP
AGC DET
OUT PUT AMP
PB LINE AMP
PB EQ AMP
LOGIC CIRCUIT
IC-1
L:REC
H:PB
IC-3
TP16 (BIAS GND)
TP13 (BIAS LEVEL)
CN5
TP12 (AUDIO OUT)
CN5 AUDIO MUTE(L)
CANCEL IN CN5
VCC:PB
GND:REC
1/2 VCC: EE
GND: MUTE
R28 CANCEL
R15 PB LEVEL
CN1
CN5
CN4
CN1 to RF CONVERTER
IC1 3VT01
ERASE OSC
from SERVO CN4 F.E HEAD(−)
from/to SERVO CN4 F.E HEAD(+)
FULL ERASE HEAD
0 6 E.F.HEAD

CAPSTAN SERVO TIMING CHART

RECORD MODE

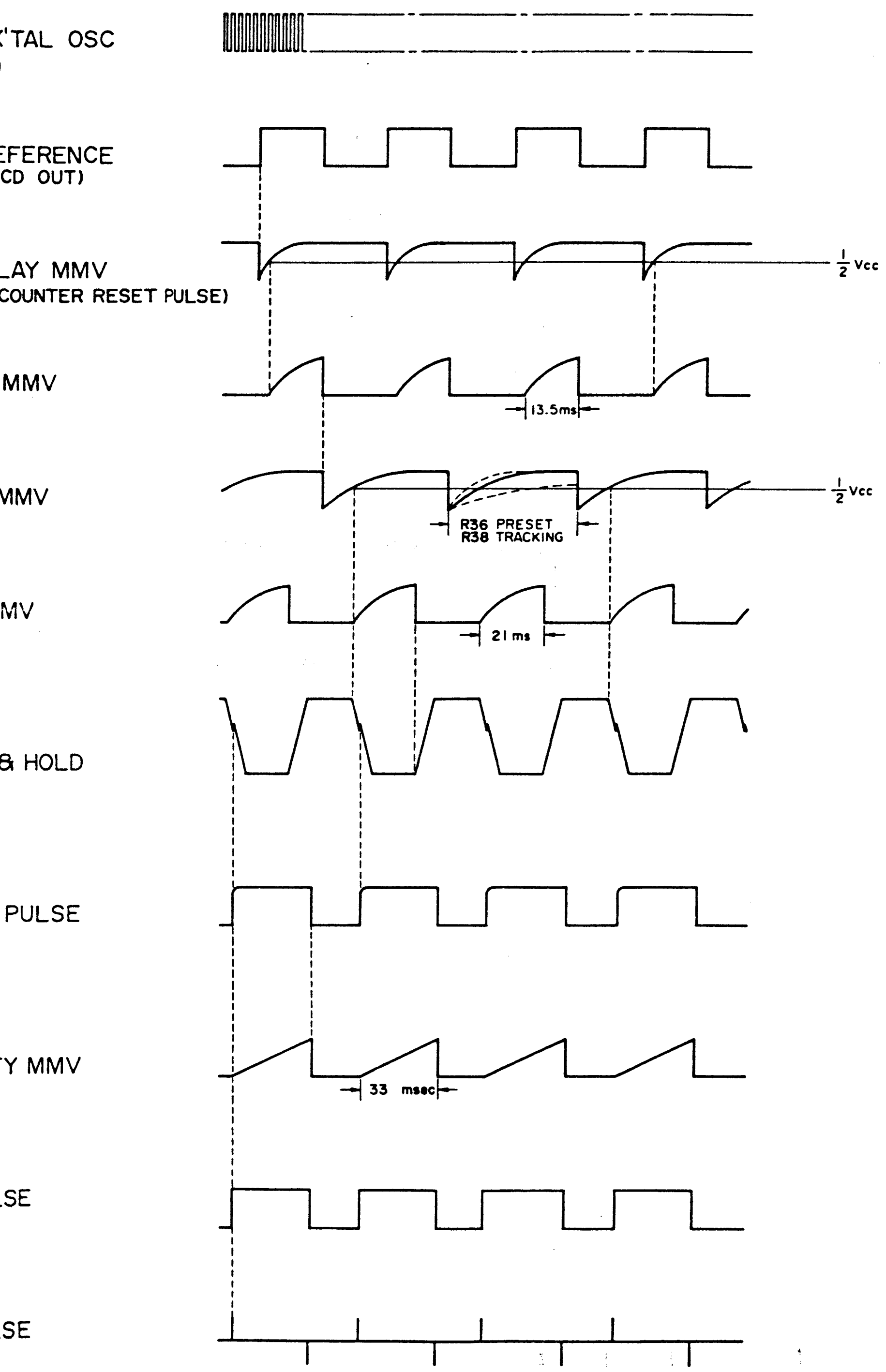

32 KHz X'TAL OSC
IC3-⑰
21 Hz REFERENCE
(1/1559 CD OUT)
PRESET MMV
IC3-㊳
13.5ms
TRAPE MMV
IC3-㊱
21 ms
TRAPEZOID
IC3-㉟
SAMPLE & HOLD
TP-6
MMV & P.GEN
IC3-㉜
23.8ms
COUNT DOWN 42Hz
IC3-㉖
CAPSTAN FG 252.5Hz
IC3-㉕


32KHz X'TAL OSC
IC3-⑰
25Hz REFERENCE
(1/1311 CD OUT)
CTL DELAY MMV
IC3-㉑ (COUNTER RESET PULSE)
PRESET MMV
IC3-㊳
TRACK MMV
IC3-㊲
DUTY MMV
IC3-㊱
SAMPLE & HOLD
TP6
SAMPLE PULSE
IC3-㉜
CTL DUTY MMV
IC3-⑲
CTL PULSE
IC3-㉔
CTL PULSE
TP-2

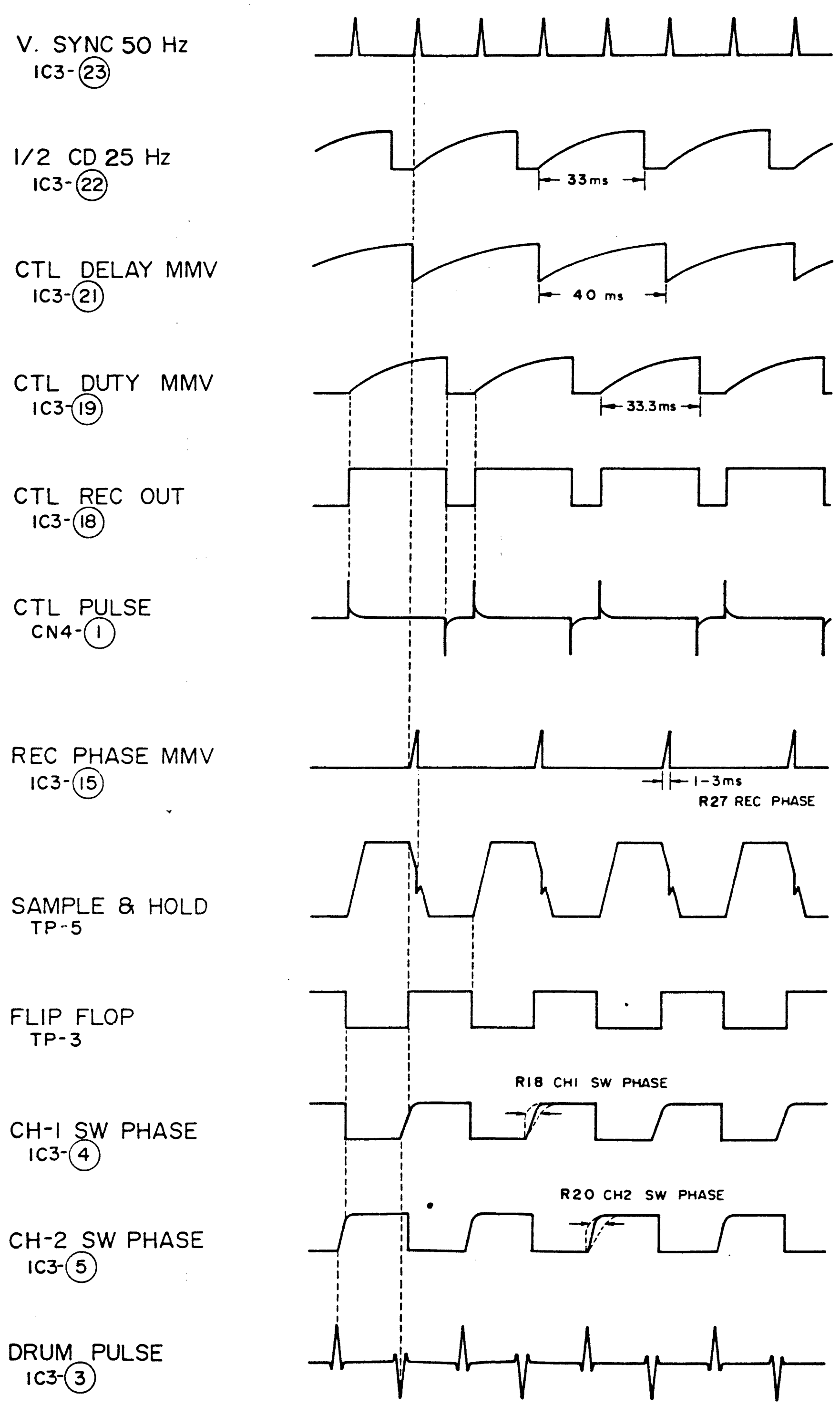
www.manualscenter.com

DRUM SERVO TIMING CHART

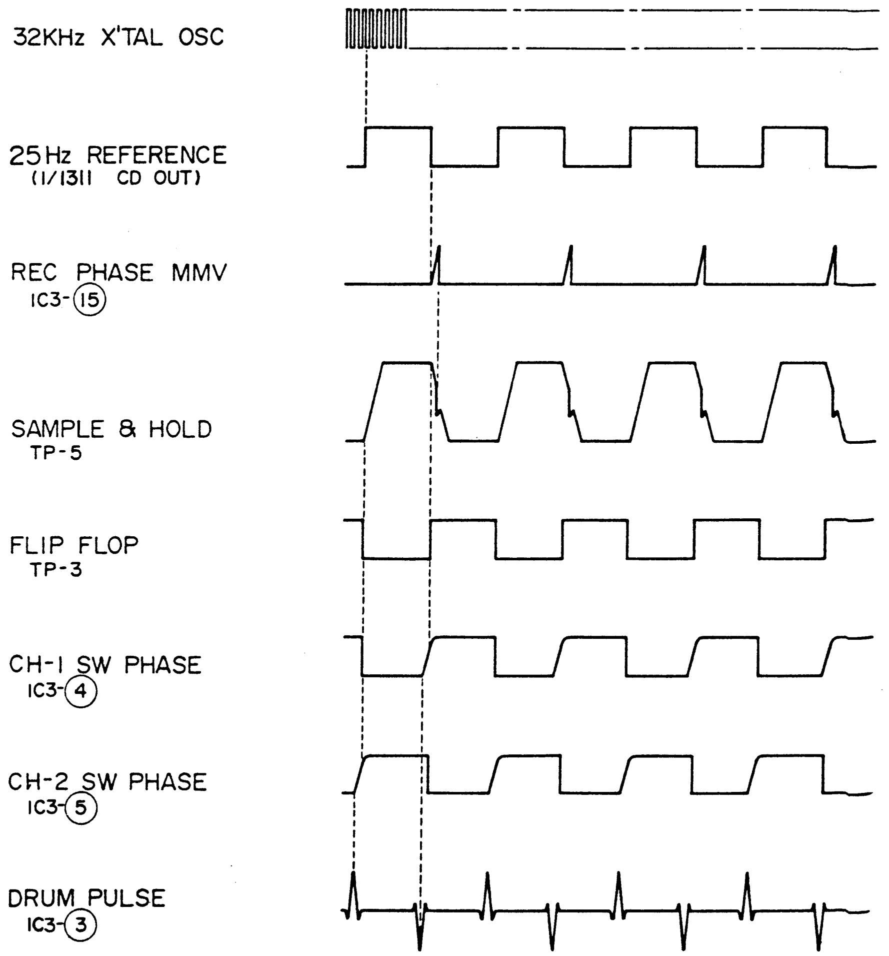
PLAYBACK MODE


'TAL OSC
EFERENCE
CD OUT)
LAY MMV
COUNTER RESET PULSE)
$\frac{1}{2}$ Vcc
MMV
13.5ms
MMV
$\frac{1}{2}$ Vcc
R36 PRESET
R38 TRACKING
MV
21 ms
& HOLD
PULSE
Y MMV
33 msec
LSE
SE

RECORD MODE


V. SYNC 50 Hz
IC3-㉓
1/2 CD 25 Hz
IC3-㉒
33ms
CTL DELAY MMV
IC3-㉑
40 ms
CTL DUTY MMV
IC3-⑲
33.3ms
CTL REC OUT
IC3-⑱
CTL PULSE
CN4-①
REC PHASE MMV
IC3-⑮
1-3ms
R27 REC PHASE
SAMPLE & HOLD
TP-5
FLIP FLOP
TP-3
R18 CH1 SW PHASE
CH-1 SW PHASE
IC3-④
R20 CH2 SW PHASE
CH-2 SW PHASE
IC3-⑤
DRUM PULSE
IC3-③

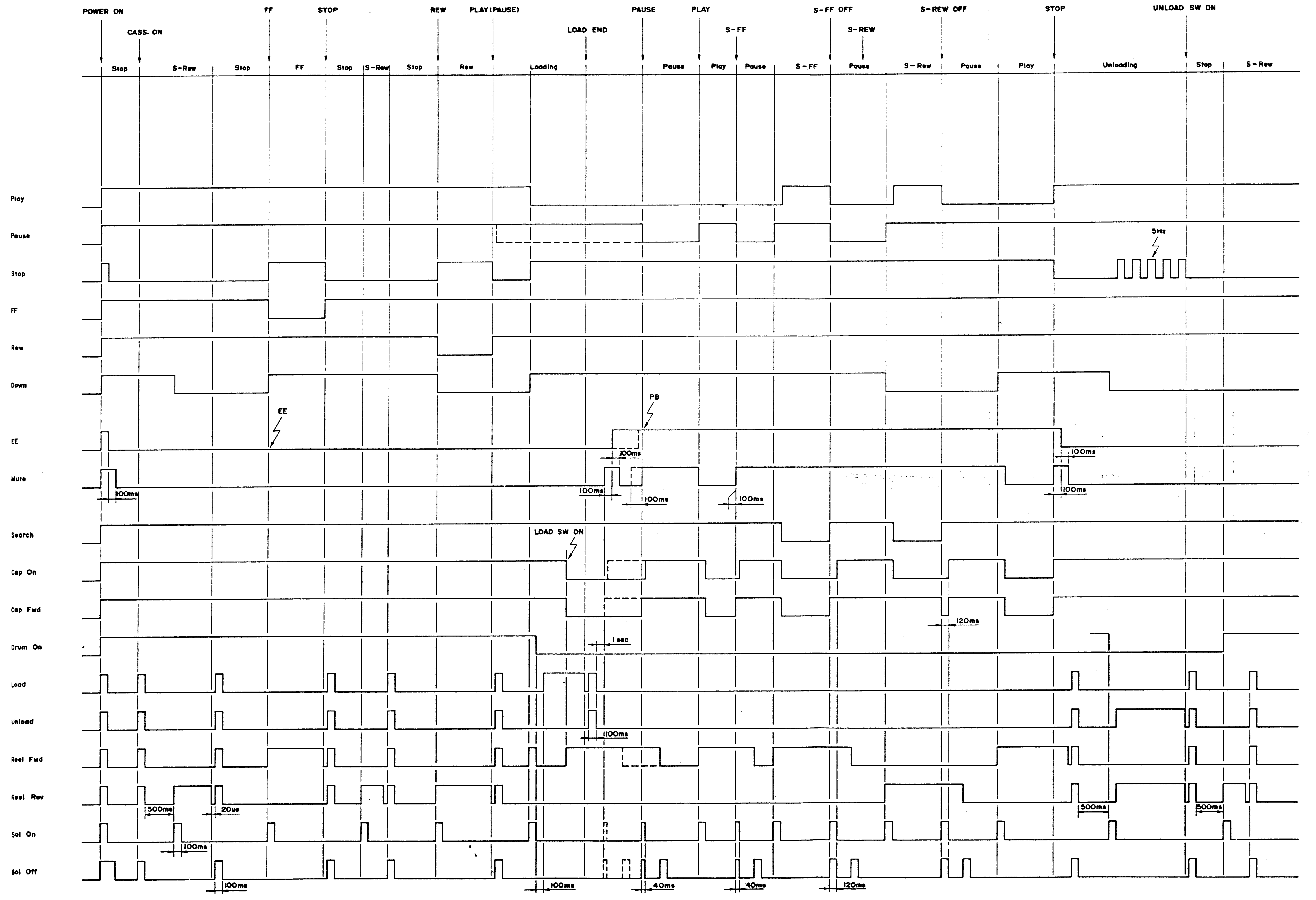
PLAYBACK MODE

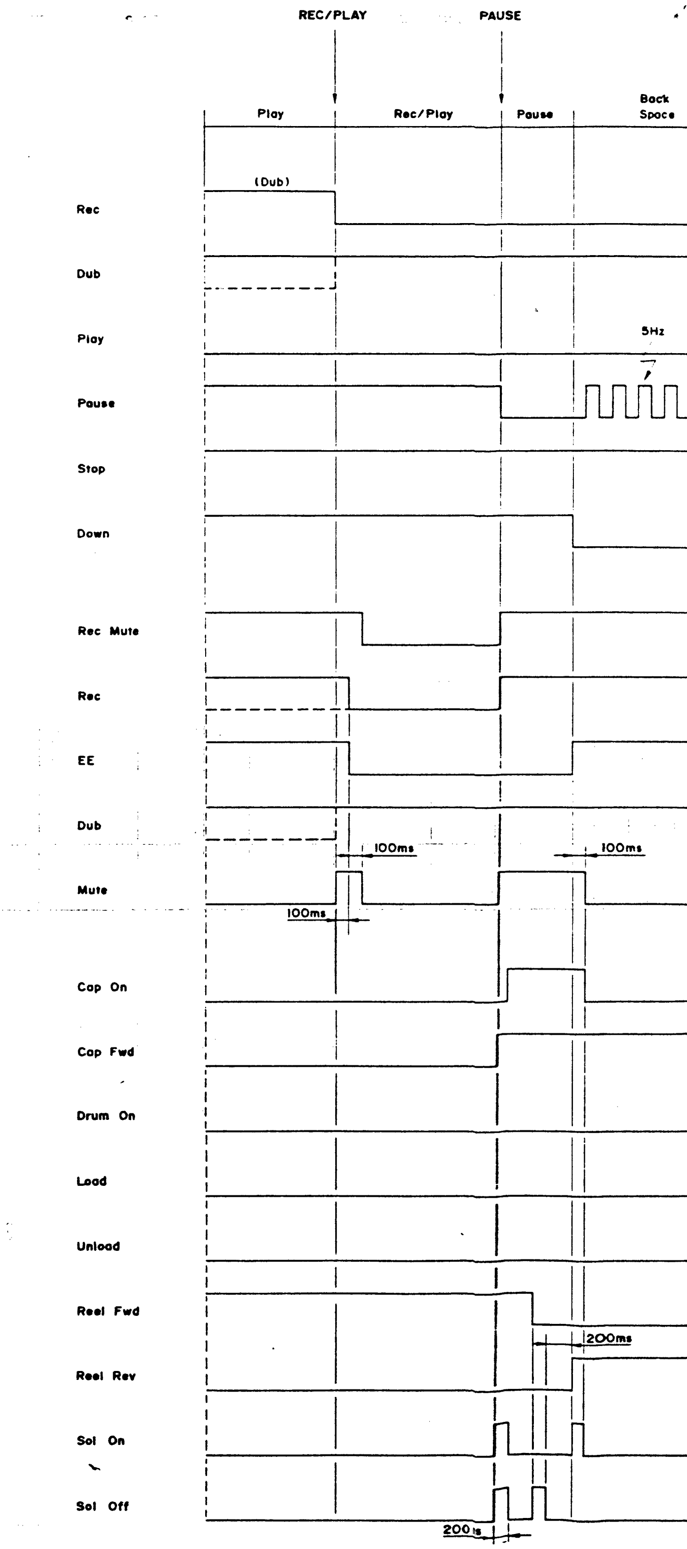

32KHz X'TAL OSC
25Hz REFERENCE
(1/1311 CD OUT)
REC PHASE MMV
IC3-⑮
SAMPLE & HOLD
TP-5
FLIP FLOP
TP-3
CH-1 SW PHASE
IC3-④
CH-2 SW PHASE
IC3-⑤
DRUM PULSE
IC3-③

www.manualscenter.com

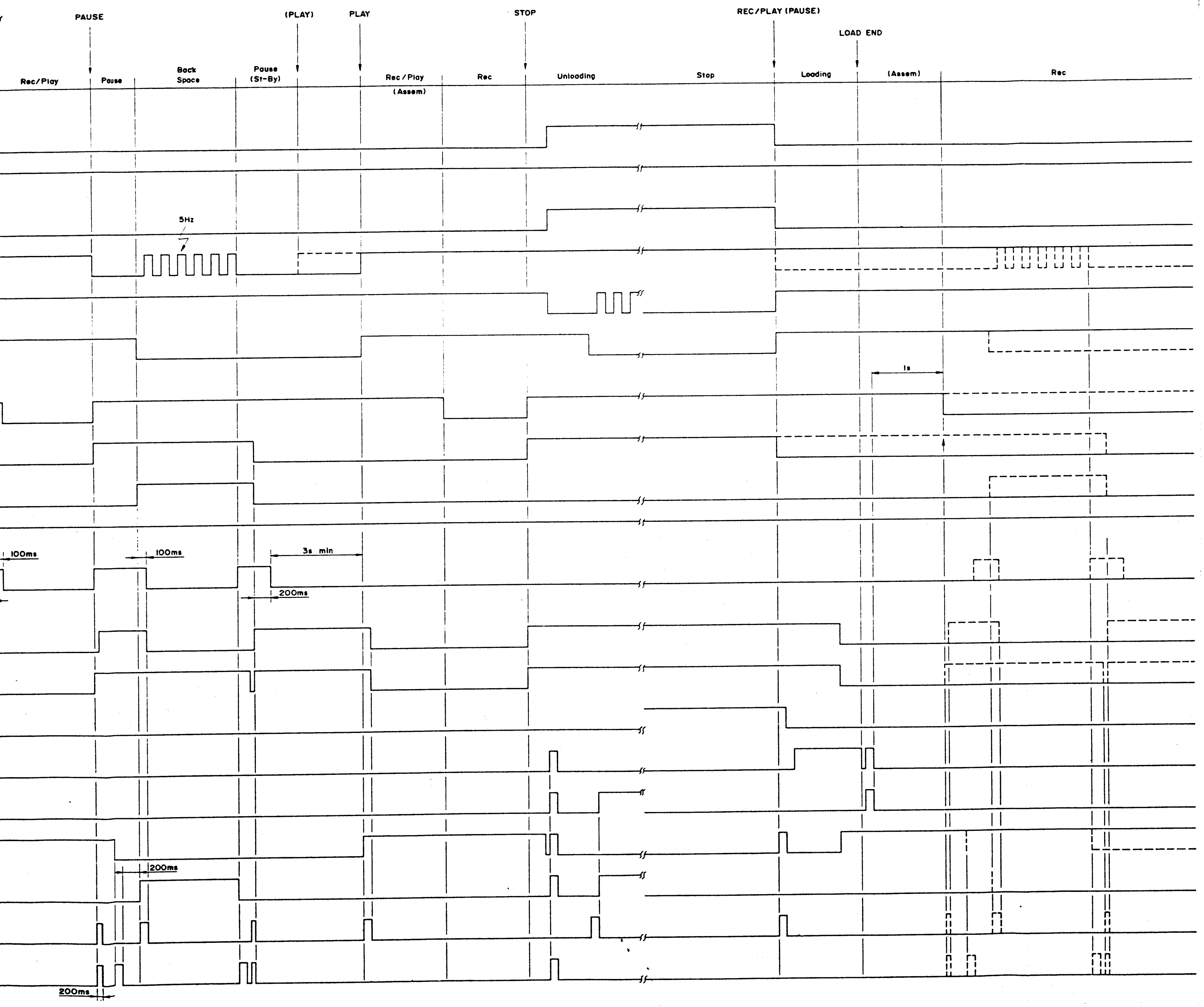
Zeitdiagramme der Mechaniksteuerschaltung · Mechanism control timing chart

— POWER ON, FF, REW & PB MODE —

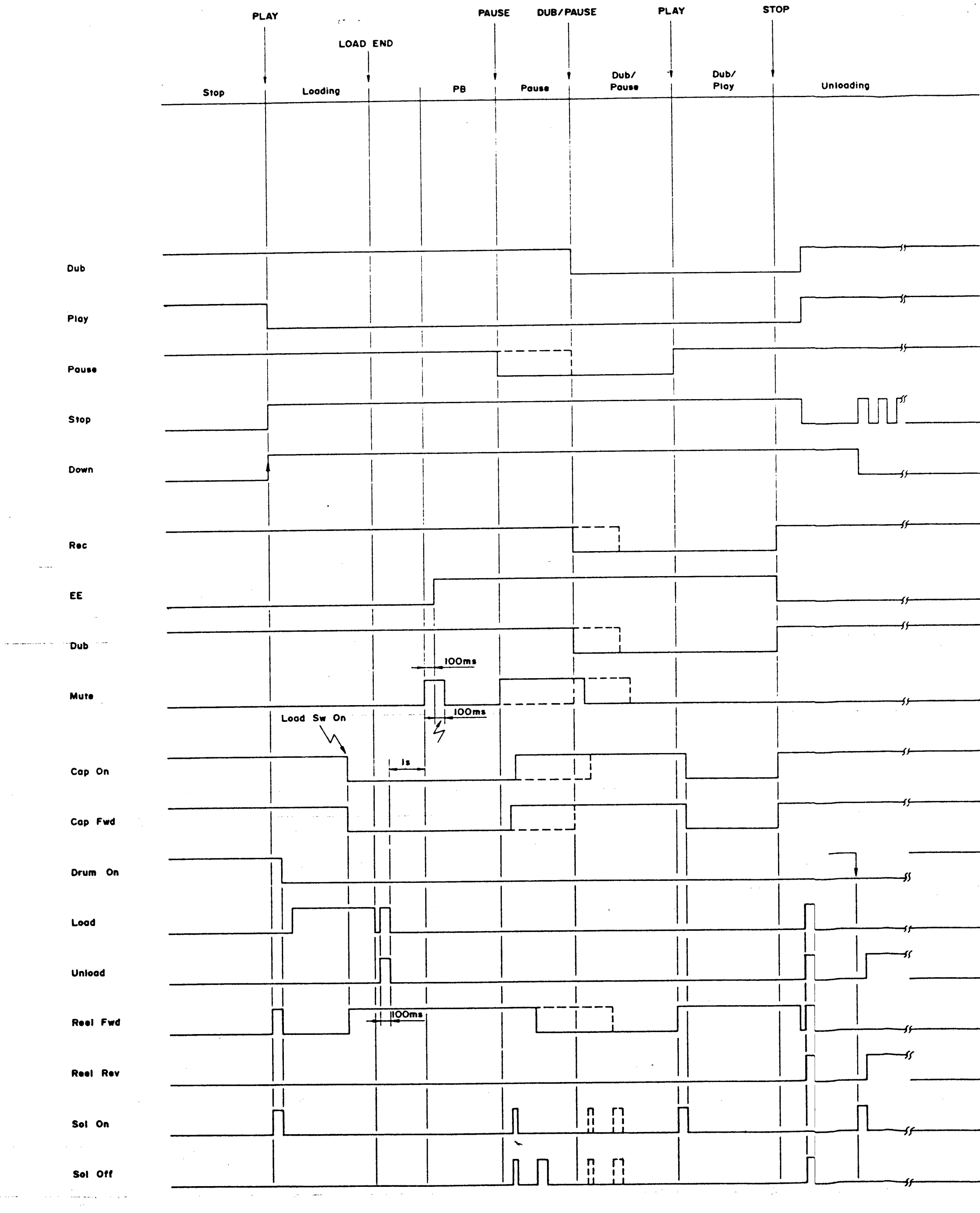




— RECORD MODE —

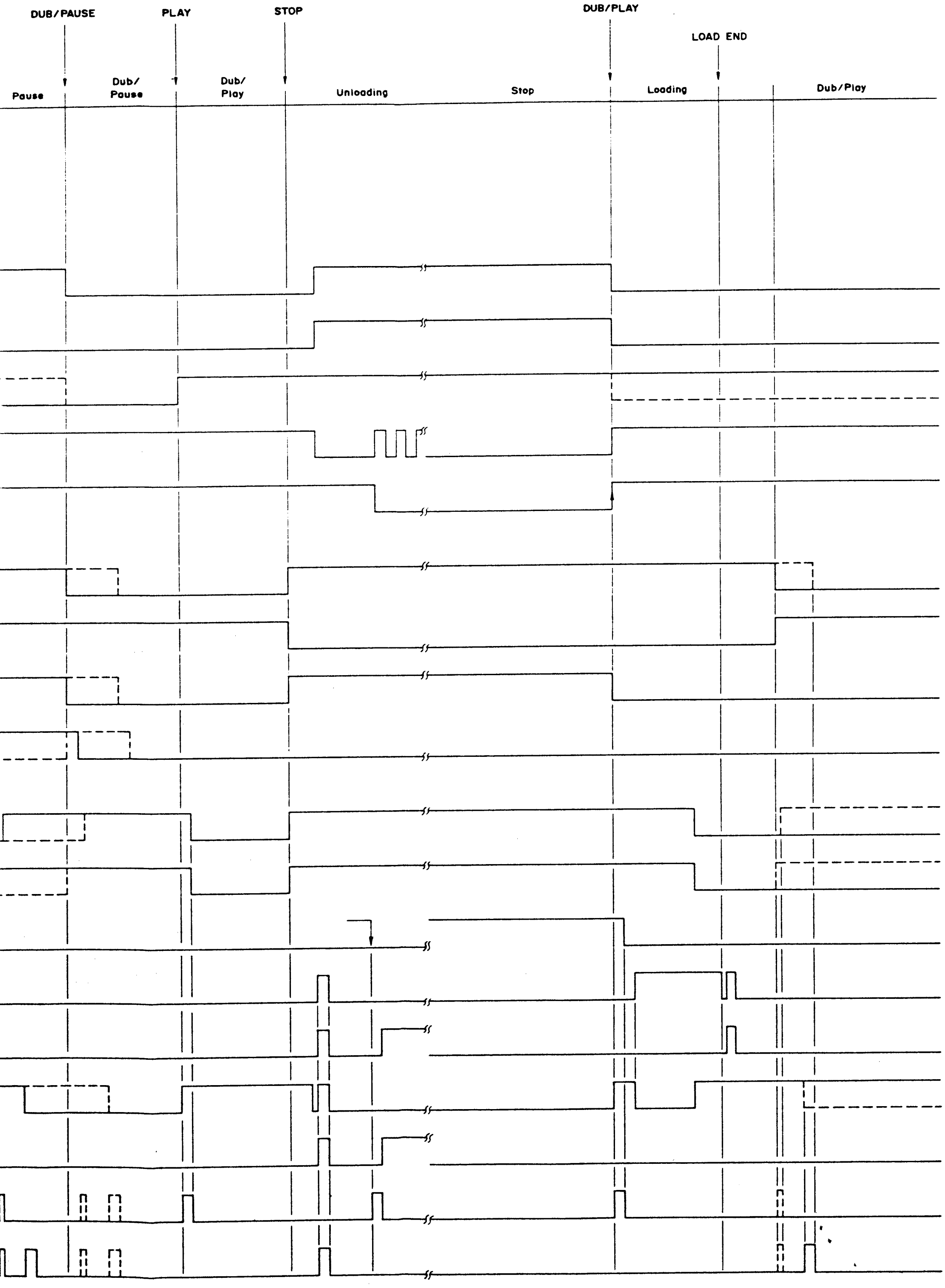

PAUSE
(PLAY)
PLAY
STOP
REC/PLAY (PAUSE)
LOAD END
Rec/Play
Pause
Back Space
Pause (St-By)
Rec/Play (Assem)
Rec
Unloading
Stop
Loading
(Assem)
Rec
5Hz
1s
100ms
100ms
3s min
200ms
200ms
200ms

— AUDIO DUB MODE —


PLAY
LOAD END
PAUSE
DUB/PAUSE
PLAY
STOP
Stop
Loading
PB
Pause
Dub/ Pause
Dub/ Play
Unloading
Dub
Play
Pause
Stop
Down
Rec
EE
Dub
Mute
Cap On
Cap Fwd
Drum On
Load
Unload
Reel Fwd
Reel Rev
Sol On
Sol Off
100ms
100ms
Load Sw On
1s
100ms

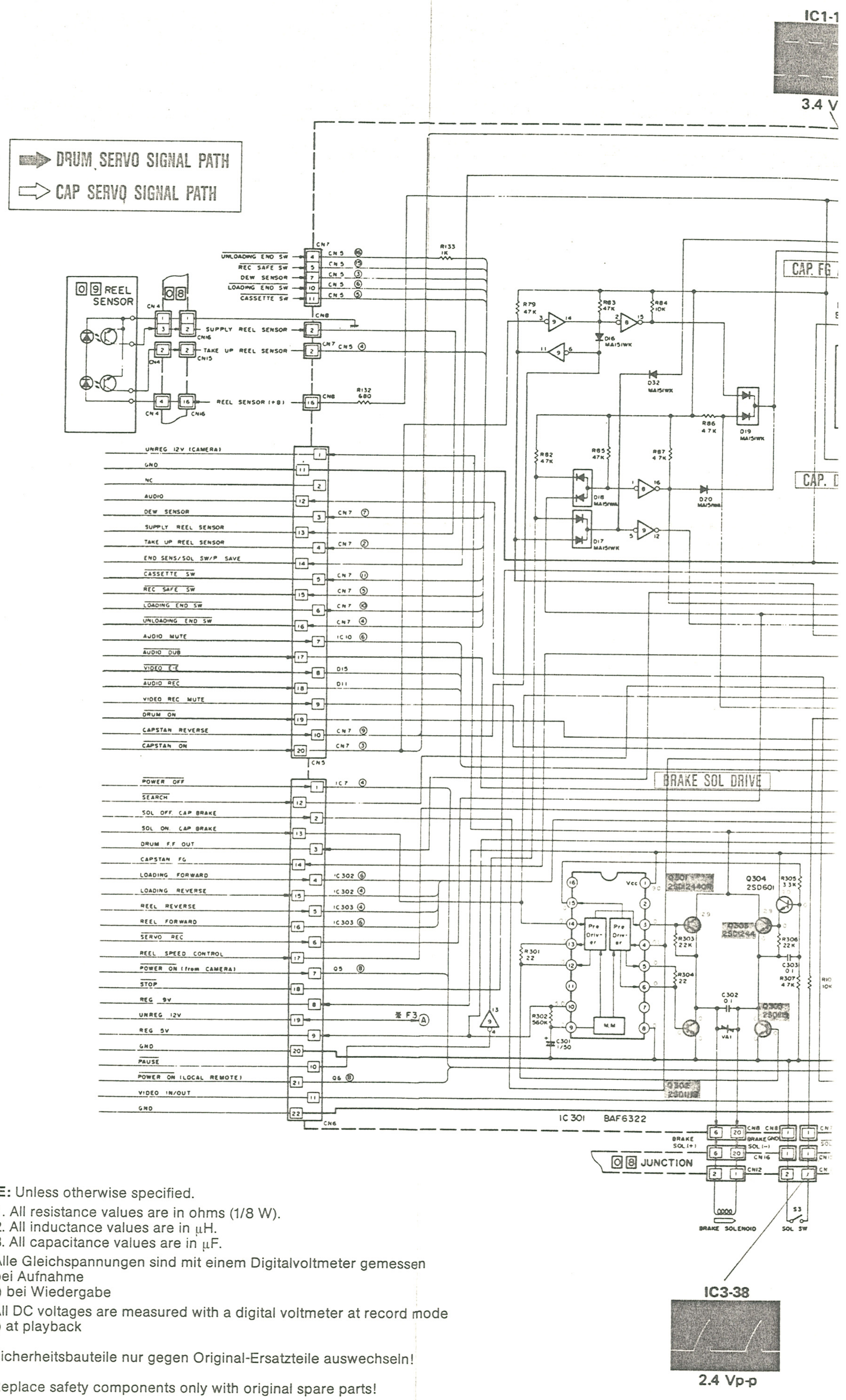
www.manualscenter.com

– AUDIO DUB MODE –


DUB/PAUSE
PLAY
STOP
DUB/PLAY
LOAD END
Pause
Dub/ Pause
Dub/ Play
Unloading
Stop
Loading
Dub/Play

www.manualscenter.com

Servo-Schaltung und Schaltregelnetzteil · Servo and Switching Reg


IC1-1
3.4 V
DRUM SERVO SIGNAL PATH
CAP SERVO SIGNAL PATH
09 REEL SENSOR
08
CN4
CN7
UNLOADING END SW
REC SAFE SW
DEW SENSOR
LOADING END SW
CASSETTE SW
CN5 ⑯
CN5 ⑮
CN5 ③
CN5 ⑥
CN5 ⑤
CN8
SUPPLY REEL SENSOR
CN16
TAKE UP REEL SENSOR
CN15
CN5 ④
REEL SENSOR (+8)
R132 680
R133 1K
R79 47K
R83 47K
R84 10K
D16 MA151WK
D32 MA151WK
R86 47K
D19 MA151WK
R82 47K
R85 47K
R87 47K
D18 MA151WA
D17 MA151WK
D20 MA151WA
CAP. FG
CAP. D
UNREG 12V (CAMERA)
GND
NC
AUDIO
DEW SENSOR
SUPPLY REEL SENSOR
TAKE UP REEL SENSOR
END SENS/SOL SW/P SAVE
CASSETTE SW
REC SAFE SW
LOADING END SW
UNLOADING END SW
AUDIO MUTE
AUDIO DUB
VIDEO E-E
AUDIO REC
VIDEO REC MUTE
DRUM ON
CAPSTAN REVERSE
CAPSTAN ON
CN7 ⑦
CN7 ②
CN7 ⑪
CN7 ⑤
CN7 ⑩
CN7 ④
IC10 ⑥
D15
D11
CN7 ⑨
CN7 ③
CN5
POWER OFF
SEARCH
SOL OFF CAP BRAKE
SOL ON CAP BRAKE
DRUM F.F OUT
CAPSTAN FG
LOADING FORWARD
LOADING REVERSE
REEL REVERSE
REEL FORWARD
SERVO REC
REEL SPEED CONTROL
POWER ON (from CAMERA)
STOP
REG 9V
UNREG 12V
REG 5V
GND
PAUSE
POWER ON (LOCAL REMOTE)
VIDEO IN/OUT
GND
IC7 ④
IC302 ⑥
IC302 ④
IC303 ④
IC303 ⑥
Q5 ⑧
Q6 ⑧
F3
CN6
BRAKE SOL DRIVE
Vcc
Pre Driver
Pre Driver
M.M
R301 22
R302 560K
C301 1/50
Q301 2SD1244(R)
Q304 2SD601
R305 3.3K
Q303 2SD1244
R303 22K
R306 22K
C303 0.1
R304 22
R307 4.7K
R10 10K
C302 0.1
VA1
Q305 2SD815
Q302 2SD1118
IC301 BAF6322
CN8
BRAKE SOL (+)
BRAKE SOL (−)
GND
CN16
CN12
08 JUNCTION
BRAKE SOLENOID
S3
SOL SW
IC3-38
2.4 Vp-p

NOTE: Unless otherwise specified.

1. All resistance values are in ohms (1/8 W).
2. All inductance values are in μH.
3. All capacitance values are in μF.

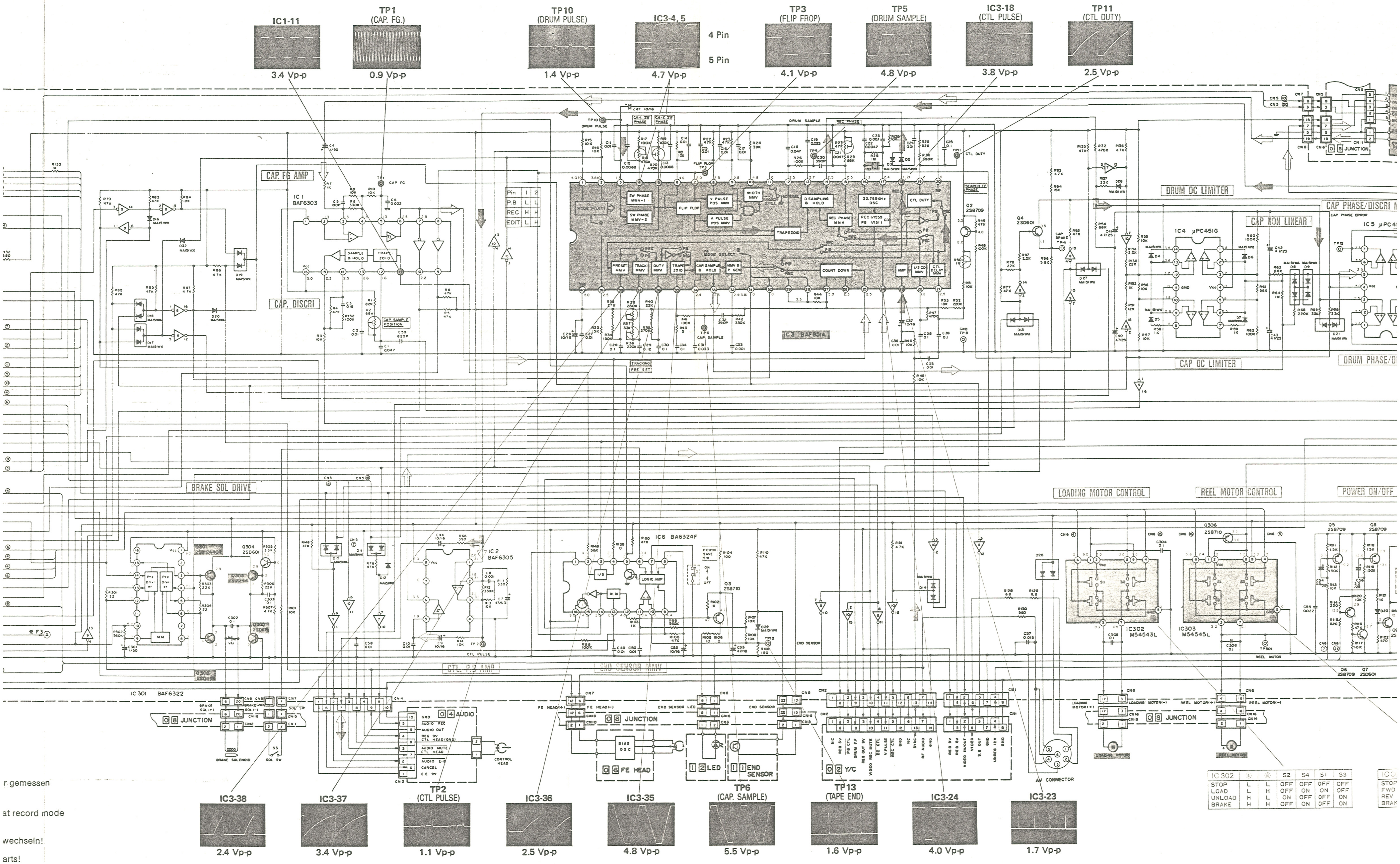
Alle Gleichspannungen sind mit einem Digitalvoltmeter gemessen bei Aufnahme
() bei Wiedergabe

All DC voltages are measured with a digital voltmeter at record mode
() at playback

▨ Sicherheitsbauteile nur gegen Original-Ersatzteile auswechseln!

Replace safety components only with original spare parts!

gelnetzteil · Servo and Switching Regulator circuits


IC1-11
3.4 Vp-p
TP1
(CAP. FG.)
0.9 Vp-p
TP10
(DRUM PULSE)
1.4 Vp-p
IC3-4, 5
4 Pin
5 Pin
4.7 Vp-p
TP3
(FLIP FROP)
4.1 Vp-p
TP5
(DRUM SAMPLE)
4.8 Vp-p
IC3-18
(CTL PULSE)
3.8 Vp-p
TP11
(CTL DUTY)
2.5 Vp-p
CAP. FG AMP
IC1
BAF6303
CAP. DISCRI
CAP SAMPLE POSITION
IC3 BAF651A
MODE SELECT
SW PHASE MMV-1
SW PHASE MMV-2
FLIP FLOP
V. PULSE POS MMV
WIDTH MMV
D.SAMPLING & HOLD
32.768kHz OSC
REC PHASE MMV
REC 1/1559 PB 1/1311
CTL DUTY
TRAPEZOID
PRESET MMV
TRACK MMV
DUTY MMV
CAP SAMPLE & HOLD
COUNT DOWN
AMP
1/2 CD MMV
CTL DELAY MMV
TRACKING PRE SET
DRUM DC LIMITER
CAP PHASE/DISCRI
CAP NON LINEAR
IC4 μPC451G
IC5 μPC45
CAP DC LIMITER
DRUM PHASE/D
BRAKE SOL DRIVE
IC301 BAF6322
Q301 2SD1246R
Q304 2SD601
Q302 2SD1191
CTL P.B AMP
IC2 BAF6305
IC6 BA6324F
LOGIC AMP
POWER SAVE SW
Q3 2SB710
END SENSOR MMV
LOADING MOTOR CONTROL
IC302 M54543L
REEL MOTOR CONTROL
Q306 2SB710
IC303 M54545L
POWER ON/OFF
Q5 2SB709
Q8 2SB709
Q6 2SB709
Q7 2SD601
08 JUNCTION
04 AUDIO
BRAKE SOLENOID
SOL SW
CONTROL HEAD
FE HEAD(+)
FE HEAD(-)
END SENSOR LED
END SENSOR
BIAS OSC
06 FE HEAD
12 LED
11 END SENSOR
02 Y/C
AV CONNECTOR
LOADING MOTOR
REEL MOTOR
IC3-38
2.4 Vp-p
IC3-37
3.4 Vp-p
TP2
(CTL PULSE)
1.1 Vp-p
IC3-36
2.5 Vp-p
IC3-35
4.8 Vp-p
TP6
(CAP. SAMPLE)
5.5 Vp-p
TP13
(TAPE END)
1.6 Vp-p
IC3-24
4.0 Vp-p
IC3-23
1.7 Vp-p

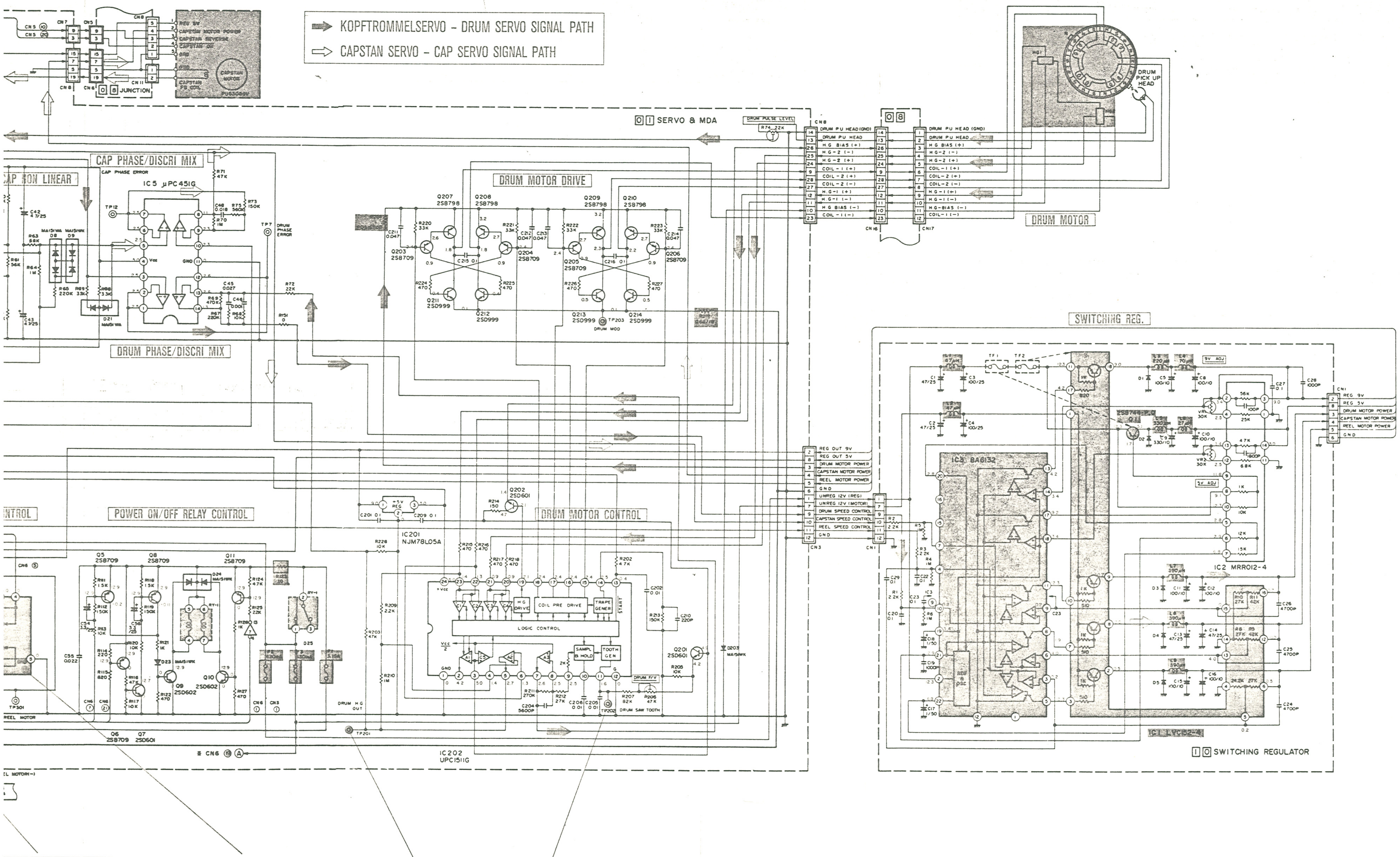
IC 302	④	⑥	S2	S4	S1	S3
STOP	L	L	OFF	OFF	OFF	OFF
LOAD	L	H	OFF	ON	ON	OFF
UNLOAD	H	L	ON	OFF	OFF	ON
BRAKE	H	H	OFF	ON	OFF	ON

r gemessen

at record mode

wechseln!

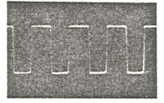
arts!


KOPFTROMMELSERVO - DRUM SERVO SIGNAL PATH
CAPSTAN SERVO - CAP SERVO SIGNAL PATH
CAPSTAN MOTOR
PUS3086V
CAPSTAN PU COIL
08 JUNCTION
01 SERVO & MDA
CAP PHASE/DISCRI MIX
CAP FGN LINEAR
IC5 μPC451G
DRUM PHASE/DISCRI MIX
DRUM MOTOR DRIVE
Q207 2SB798
Q208 2SB798
Q209 2SB798
Q210 2SB798
Q203 2SB709
Q204 2SB709
Q205 2SB709
Q206 2SB709
Q211 2SD999
Q212 2SD999
Q213 2SD999
Q214 2SD999
TP203 DRUM MOD
DRUM PULSE LEVEL
R74 22K
CN8
DRUM P U HEAD (GND)
DRUM P U HEAD
H G BIAS (+)
H G -2 (-)
H G -2 (+)
COIL - 1 (+)
COIL - 2 (+)
COIL - 2 (-)
H G -1 (+)
H G -1 (-)
H G BIAS (-)
COIL - 1 (-)
CN16
CN17
08
DRUM MOTOR
DRUM PICK UP HEAD
POWER ON/OFF RELAY CONTROL
DRUM MOTOR CONTROL
IC201 NJM78L05A
IC202 UPC1511G
Q202 2SD601
Q201 2SD601
LOGIC CONTROL
COIL PRE DRIVE
H G DRIVE
TRAPE GENER
SAMPL & HOLD
TOOTH GEN
DRUM F/V
DRUM SAW TOOTH
DRUM HG OUT
TP201
TP202
REG OUT 9V
REG OUT 5V
DRUM MOTOR POWER
CAPSTAN MOTOR POWER
REEL MOTOR POWER
GND
UNREG 12V (REG)
UNREG 12V (MOTOR)
DRUM SPEED CONTROL
CAPSTAN SPEED CONTROL
REEL SPEED CONTROL
CN3
CN1
SWITCHING REG.
IC3 BA6132
IC2 MRR012-4
IC1 LVC102-4
10 SWITCHING REGULATOR
REG 9V
REG 5V
DRUM MOTOR POWER
CAPSTAN MOTOR POWER
REEL MOTOR POWER
GND
9V ADJ
5V ADJ
Q5 2SB709
Q8 2SB709
Q11 2SB709
Q6 2SB709
Q7 2SD601
Q9 2SD602
Q10 2SD602
RY-1
TP301
REEL MOTOR

⑥	S2	S4	S1	S3
L	OFF	OFF	OFF	OFF
H	OFF	ON	ON	OFF
L	ON	OFF	OFF	ON
H	OFF	ON	OFF	ON

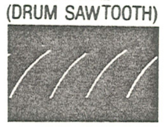
IC 303	④	⑥	S2	S4	S1	S3
STOP	L	L	OFF	OFF	OFF	OFF
FWD	L	H	OFF	ON	ON	OFF
REV	H	L	ON	OFF	OFF	ON
BRAKE	H	H	OFF	ON	OFF	ON

TP201
(DRUM HG OUT)



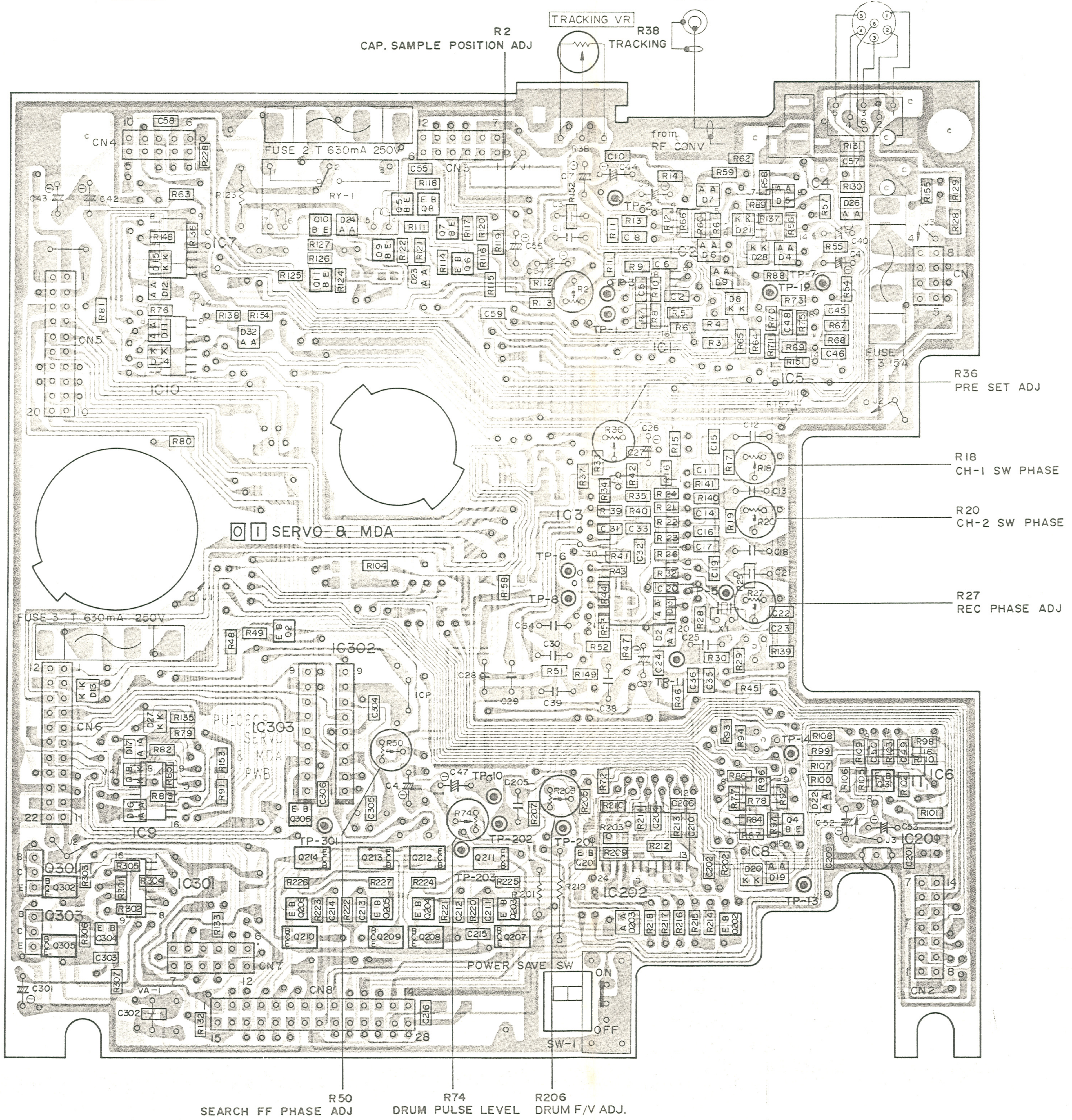
3.2 Vp-p

TP202
(DRUM SAWTOOTH)

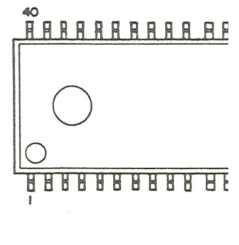


2.7 Vp-p

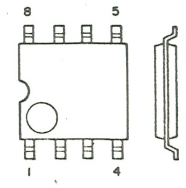
Servo-Platte · Servo board 0 1


TRACKING VR
R2
CAP. SAMPLE POSITION ADJ
R38
TRACKING
RF OUT
AV CONNECTOR
from RF CONV
FUSE 2 T 630mA 250V
FUSE 3 T 630mA 250V
FUSE 1 T 3.15A
CN4
CN5
CN6
CN7
CN8
CN1
CN2
IC1
IC3
IC5
IC6
IC7
IC8
IC9
IC10
IC202
IC301
IC302
IC303
0 1 SERVO & MDA
PU1060B SERVO & MDA PWB
R36
PRE SET ADJ
R18
CH-1 SW PHASE
R20
CH-2 SW PHASE
R27
REC PHASE ADJ
POWER SAVE SW
ON
OFF
SW-1
R50
SEARCH FF PHASE ADJ
R74
DRUM PULSE LEVEL
R206
DRUM F/V ADJ.

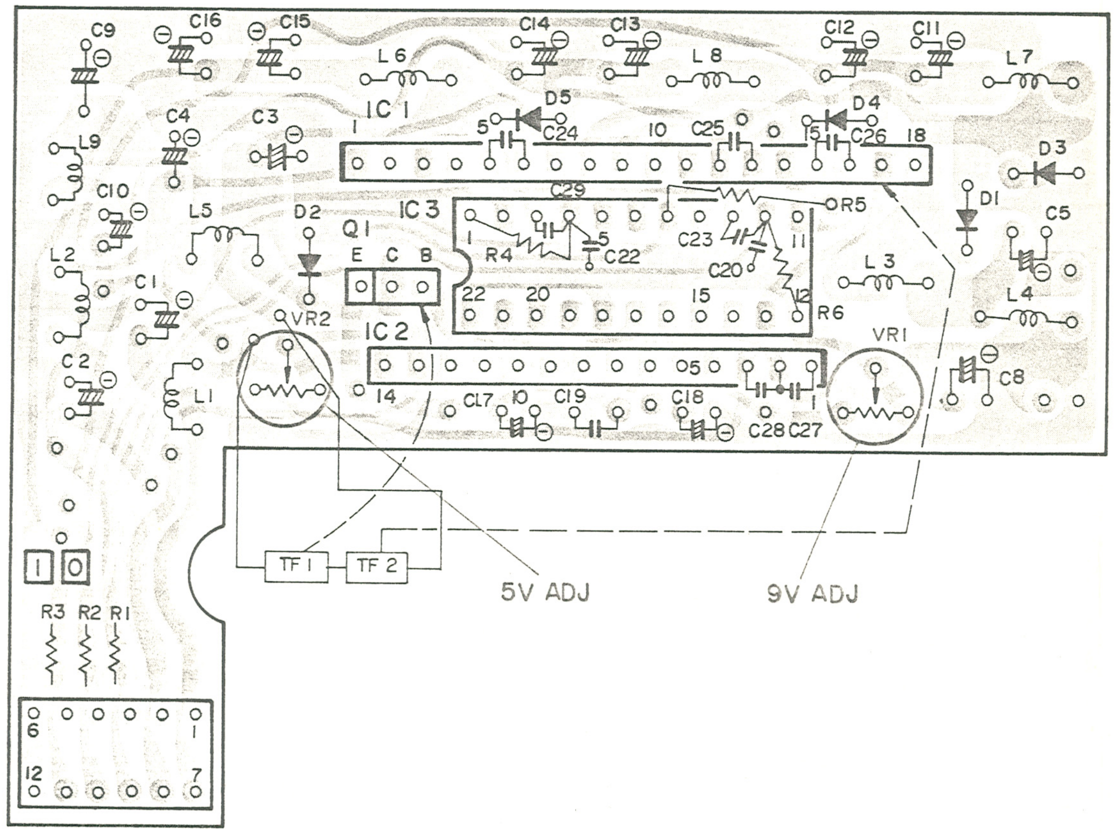
BAF851A



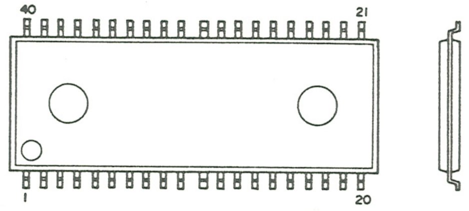
BAF6305



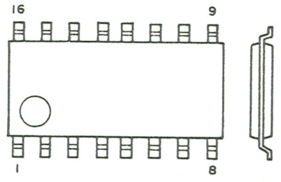
Schaltregelnetzteilplatte · Switching regulator board 1 0


C9
C16
C15
C14
C13
C12
C11
L6
L8
L7
IC1
D5
D4
5
C24
10
C25
C26
15
18
D3
L9
C4
C3
C29
R5
D1
C5
C10
L5
D2
IC3
Q1
E C B
R4
C22
C23
C20
L3
L4
22
20
15
11
12
R6
L2
C1
VR2
IC2
VR1
C2
L1
14
C17
10
C19
C18
C28
C27
C8
1 0
TF1
TF2
5V ADJ
9V ADJ
R3 R2 R1
6
1
12
7

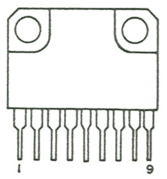
BAF851A



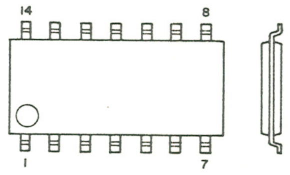
BA6322F
BA6324F
BAF6303



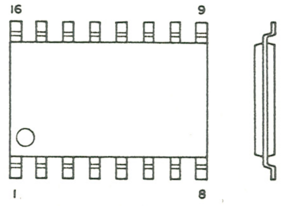
M54543L
M54545L



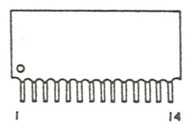
UPC451G



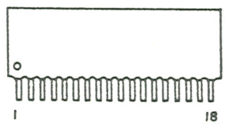
M54576FP
M54577FP



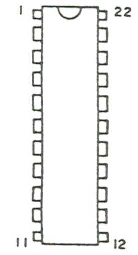
MMR-011-4



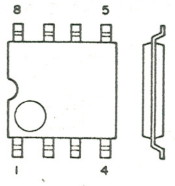
LVC-152-4



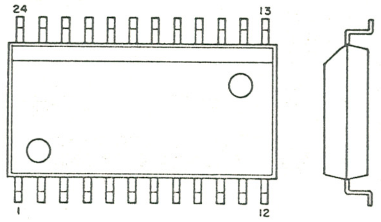
BA6132



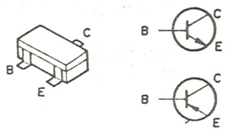
BAF6305



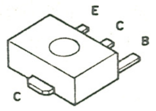
UPC1151G



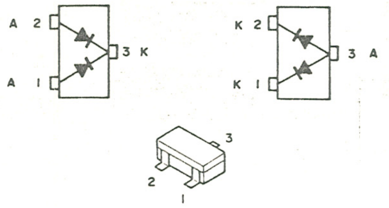
2SB709 (Chip)
2SB710 (")
2SD601 (Chip)
2SD602 (")



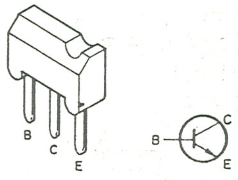
2SB798 (Chip) [POWER]
2SC2873 (") [POWER]
2SD999 (") [POWER]
2SD1119 (") [POWER]



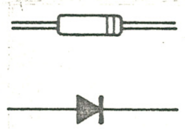
MA151WK (Chip) **MA151WA (Chip)**


A 2
A 1
3 K
K 2
K 1
3 A
3
2
1

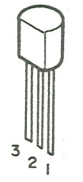
2SD1244



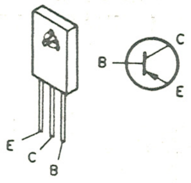
ERB81-004U15A
ERA81-004U16A



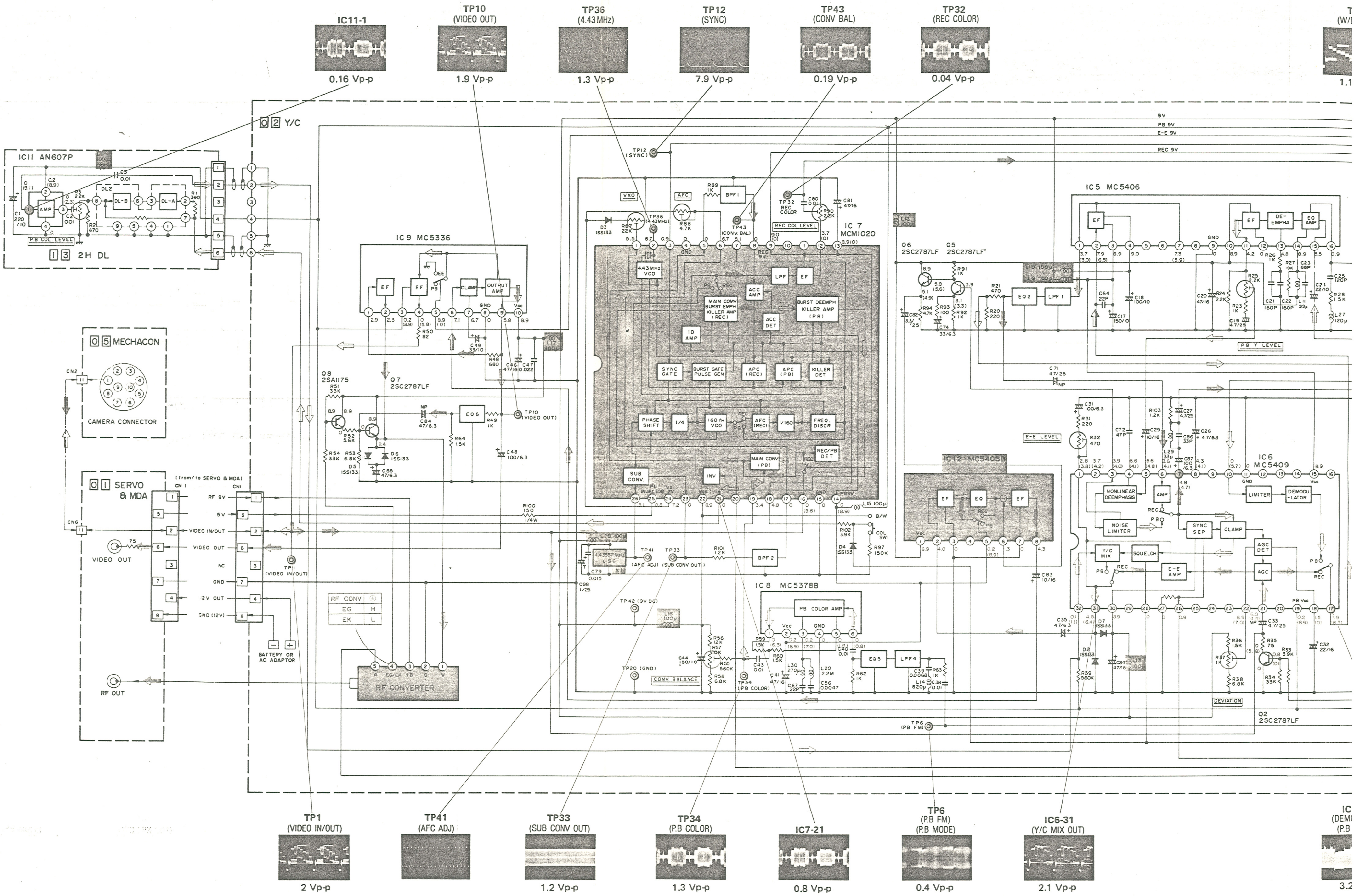
NJM78L05A



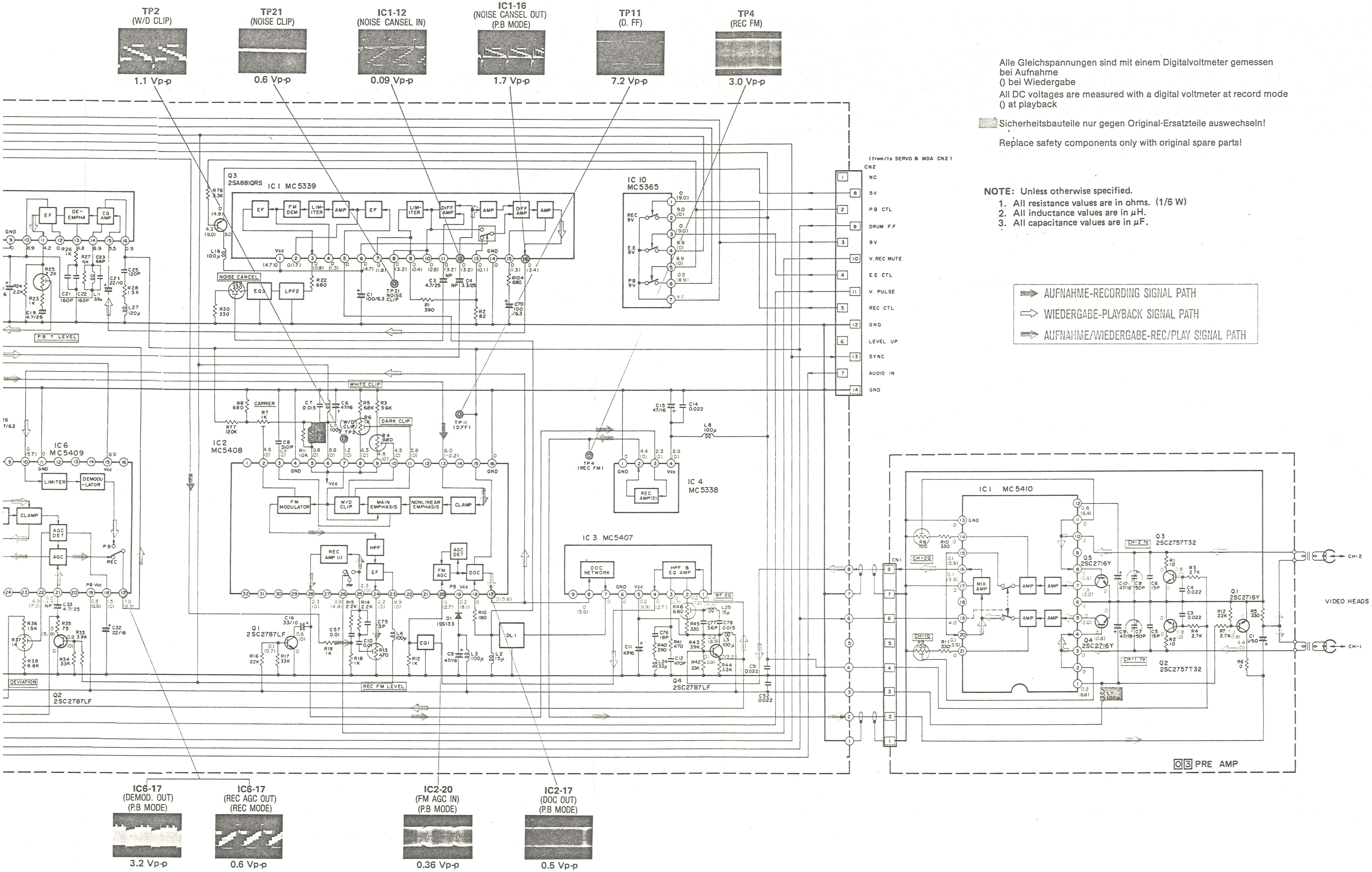
2SB744



Vorverstärker und Y-/Farbsignal-Schaltungen · Pre and Y/C circuits



IC11-1
0.16 Vp-p
TP10 (VIDEO OUT)
1.9 Vp-p
TP36 (4.43 MHz)
1.3 Vp-p
TP12 (SYNC)
7.9 Vp-p
TP43 (CONV BAL)
0.19 Vp-p
TP32 (REC COLOR)
0.04 Vp-p
02 Y/C
IC11 AN607P
AMP
DL-B
DL-A
P.B COL. LEVEL
13 2H DL
IC9 MC5336
EF
CLAMP
OUTPUT AMP
05 MECHACON
CAMERA CONNECTOR
Q8 2SA1175
Q7 2SC2787LF
EQ6
TP10 (VIDEO OUT)
01 SERVO & MDA
(from/to SERVO & MDA)
RF 9V
5V
VIDEO IN/OUT
VIDEO OUT
NC
GND
12V OUT
GND (12V)
VIDEO OUT
RF OUT
TP11 (VIDEO IN/OUT)
BATTERY OR AC ADAPTOR
RF CONV
EG
EK
H
L
RF CONVERTER
IC7 MCM1020
VXO
AFC
BPF1
4.43MHz VCO
LPF
EF
MAIN CONV BURST EMPH KILLER AMP (REC)
ACC AMP
BURST DEEMPH KILLER AMP (PB)
ACC DET
ID AMP
SYNC GATE
BURST GATE PULSE GEN
APC (REC)
APC (PB)
KILLER DET
PHASE SHIFT
1/4
160 fH VCO
AFC (REC)
1/160
FREQ. DISCR
MAIN CONV (PB)
REC/PB DET
SUB CONV.
INV
REC COL LEVEL
TP12 (SYNC)
TP32 REC COLOR
TP43 (CONV BAL)
TP41 (AFC ADJ)
TP33 (SUB CONV OUT)
BPF2
TP42 (9V DC)
TP20 (GND)
CONV BALANCE
TP34 (PB COLOR)
IC8 MC53788
PB COLOR AMP
EQ5
LPF4
B/W
COL SW
Q6 2SC2787LF
Q5 2SC2787LF
EQ2
LPF1
IC12 MC5405B
EF
EQ
E-E LEVEL
IC5 MC5406
DE-EMPHA
EQ AMP
PB Y LEVEL
9V
PB 9V
E-E 9V
REC 9V
IC6 MC5409
NONLINEAR DEEMPHASIS
AMP
NOISE LIMITER
SYNC SEP
CLAMP
LIMITER
DEMODU-LATOR
Y/C MIX
SQUELCH
E-E AMP
AGC DET
AGC
DEVIATION
Q2 2SC2787LF
TP6 (PB FM)
TP1 (VIDEO IN/OUT)
2 Vp-p
TP41 (AFC ADJ)
TP33 (SUB CONV OUT)
1.2 Vp-p
TP34 (P.B COLOR)
1.3 Vp-p
IC7-21
0.8 Vp-p
TP6 (P.B FM) (P.B MODE)
0.4 Vp-p
IC6-31 (Y/C MIX OUT)
2.1 Vp-p


TP2
(W/D CLIP)
1.1 Vp-p
TP21
(NOISE CLIP)
0.6 Vp-p
IC1-12
(NOISE CANSEL IN)
0.09 Vp-p
IC1-16
(NOISE CANSEL OUT)
(P.B MODE)
1.7 Vp-p
TP11
(D. FF)
7.2 Vp-p
TP4
(REC FM)
3.0 Vp-p
IC6-17
(DEMOD. OUT)
(P.B MODE)
3.2 Vp-p
IC6-17
(REC AGC OUT)
(REC MODE)
0.6 Vp-p
IC2-20
(FM AGC IN)
(P.B MODE)
0.36 Vp-p
IC2-17
(DOC OUT)
(P.B MODE)
0.5 Vp-p
Q3
2SA881QRS
IC1 MC5339
EF
FM DEM
LIM-ITER
AMP
DIFF AMP
NOISE CANCEL
EQ2
LPF2
TP21 NOISE CLIP
IC 10
MC5365
REC 9V
E.E 9V
PB 9V
(from/to SERVO & MDA CN2)
CN2
NC
5V
P.B CTL
DRUM F.F
9V
V.REC MUTE
E.E CTL
V. PULSE
REC CTL
GND
LEVEL UP
SYNC
AUDIO IN
GND
DE-EMPHA
EQ AMP
PB Y LEVEL
IC6
MC5409
LIMITER
DEMODU-LATOR
CLAMP
AGC DET
AGC
PB
REC
DEVIATION
Q2
2SC2787LF
IC2
MC5408
CARRIER
WHITE CLIP
W/D CLIP
DARK CLIP
TP11 (D.FF)
FM MODULATOR
W/D CLIP
MAIN EMPHASIS
NONLINEAR EMPHASIS
CLAMP
REC AMP (1)
HPF
EF
AGC DET
FM AGC
DOC
Q1
2SC2787LF
D1 1SS133
EQ1
DL1
REC FM LEVEL
TP4 (REC FM)
IC 4
MC5338
REC AMP(2)
IC 3 MC5407
DOC NETWORK
HPF & EQ AMP
RF EQ
Q4
2SC2787LF
CN1
IC1 MC5410
MIX AMP
AMP
CH-2 f0
CH-20
CH-1Q
CH-1 f0
Q3
2SC2757T32
Q5
2SC2716Y
Q4
2SC2716Y
Q2
2SC2757T32
Q1
2SC2716Y
VIDEO HEADS
CH-2
CH-1
03 PRE AMP

Alle Gleichspannungen sind mit einem Digitalvoltmeter gemessen
bei Aufnahme
() bei Wiedergabe

All DC voltages are measured with a digital voltmeter at record mode
() at playback

▨ Sicherheitsbauteile nur gegen Original-Ersatzteile auswechseln!

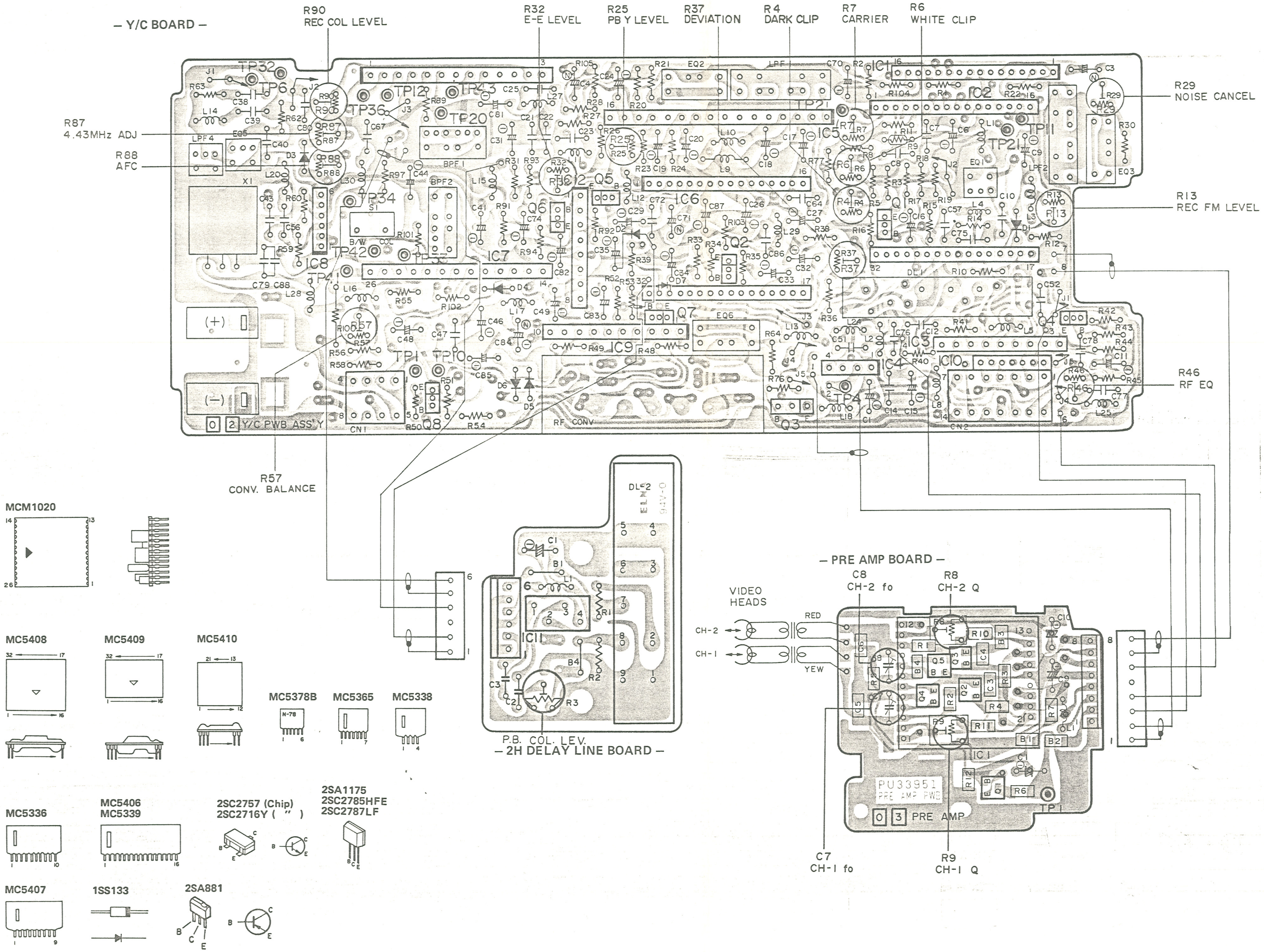
Replace safety components only with original spare parts!

NOTE: Unless otherwise specified.

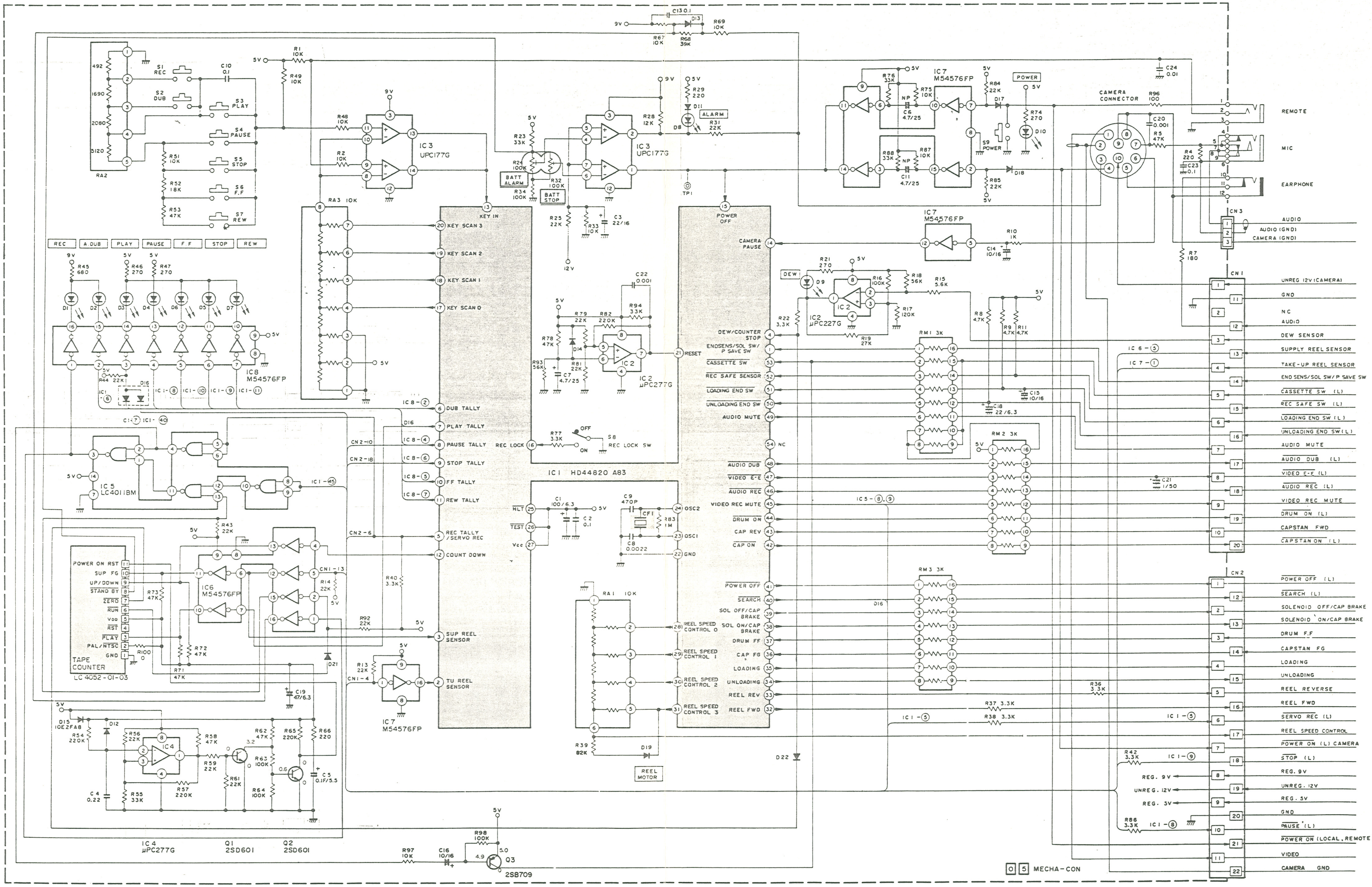
1. All resistance values are in ohms. (1/6 W)
2. All inductance values are in μH.
3. All capacitance values are in μF.

➡ AUFNAHME-RECORDING SIGNAL PATH
⇨ WIEDERGABE-PLAYBACK SIGNAL PATH
➡ AUFNAHME/WIEDERGABE-REC/PLAY SIGNAL PATH

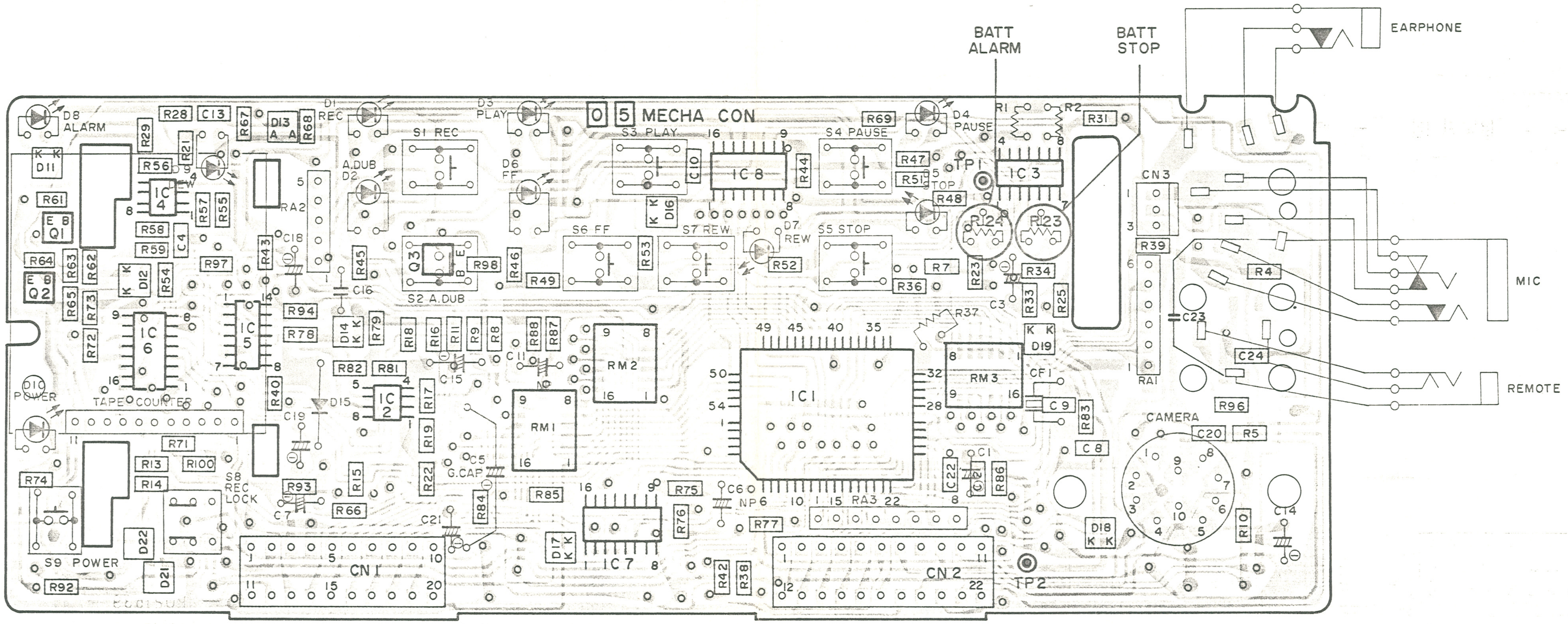
Y/Farbplatte · Y/C board [0][2], Vorverstärkerplatte · Pre Amp board [0][3], Verzögerungsleitungsplatte · 2 H Delay Line board [1][3]


– Y/C BOARD –
R90
REC COL LEVEL
R32
E-E LEVEL
R25
PB Y LEVEL
R37
DEVIATION
R4
DARK CLIP
R7
CARRIER
R6
WHITE CLIP
R29
NOISE CANCEL
R87
4.43MHz ADJ
R88
AFC
R13
REC FM LEVEL
R46
RF EQ
R57
CONV. BALANCE
02 Y/C PWB ASS'Y
CN1
CN2
RF CONV
DL1
IC1
IC2
IC3
IC4
IC5
IC6
IC7
IC8
IC9
IC10
X1
S1
B/W
COL
(+)
(–)
DL-2
ELN
94V-0
IC11
P.B. COL. LEV.
– 2H DELAY LINE BOARD –
– PRE AMP BOARD –
C8
CH-2 fo
R8
CH-2 Q
VIDEO
HEADS
RED
YEW
CH-2
CH-1
PU33951
PRE AMP PWB
03 PRE AMP
TP1
C7
CH-1 fo
R9
CH-1 Q
MCM1020
MC5408
MC5409
MC5410
MC5378B
MC5365
MC5338
MC5336
MC5406
MC5339
2SC2757 (Chip)
2SC2716Y (")
2SA1175
2SC2785HFE
2SC2787LF
MC5407
1SS133
2SA881
B
C
E

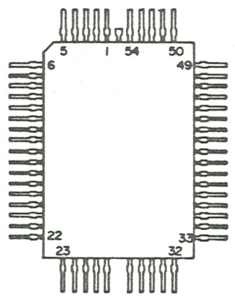
Mechaniksteuerschaltung · Mechanism control circuit


IC1 HD44820 A83
IC2 µPC277G
IC3 UPC177G
IC4 µPC277G
IC5 LC4011BM
IC6 M54576FP
IC7 M54576FP
IC8 M54576FP
Q1 2SD601
Q2 2SD601
Q3 2SB709
TAPE COUNTER
LC 4052-01-03
RA1 10K
RA2
RA3 10K
RM1 3K
RM2 3K
RM3 3K
S1 REC
S2 DUB
S3 PLAY
S4 PAUSE
S5 STOP
S6 F.F
S7 REW
S8 REC LOCK SW
S9 POWER
REC
A DUB
PLAY
PAUSE
F F
STOP
REW
BATT ALARM
BATT STOP
ALARM
POWER
DEW
REEL MOTOR
TP1
KEY IN
KEY SCAN 3
KEY SCAN 2
KEY SCAN 1
KEY SCAN 0
DUB TALLY
PLAY TALLY
PAUSE TALLY
STOP TALLY
FF TALLY
REW TALLY
REC TALLY /SERVO REC
COUNT DOWN
SUP REEL SENSOR
TU REEL SENSOR
REC LOCK
POWER OFF
CAMERA PAUSE
DEW/COUNTER STOP
ENDSENS/SOL SW/ P SAVE SW
CASSETTE SW
REC SAFE SENSOR
LOADING END SW
UNLOADING END SW
AUDIO MUTE
NC
AUDIO DUB
VIDEO E-E
AUDIO REC
VIDEO REC MUTE
DRUM ON
CAP REV
CAP ON
SEARCH
SOL OFF/CAP BRAKE
SOL ON/CAP BRAKE
DRUM FF
CAP FG
LOADING
UNLOADING
REEL REV
REEL FWD
REEL SPEED CONTROL 0
REEL SPEED CONTROL 1
REEL SPEED CONTROL 2
REEL SPEED CONTROL 3
RESET
OSC2
OSC1
GND
MLT
TEST
Vcc
CF1
POWER ON RST
SUP FG
UP/DOWN
STAND BY
ZERO
RUN
VDD
RST
PLAY
PAL/NTSC
CAMERA CONNECTOR
REMOTE
MIC
EARPHONE
CN1
CN2
CN3
AUDIO
AUDIO (GND)
CAMERA (GND)
UNREG 12V (CAMERA)
GND
NC
AUDIO
DEW SENSOR
SUPPLY REEL SENSOR
TAKE-UP REEL SENSOR
END SENS/SOL SW/P SAVE SW
CASSETTE SW (L)
REC SAFE SW (L)
LOADING END SW (L)
UNLOADING END SW (L)
AUDIO MUTE
AUDIO DUB (L)
VIDEO E-E (L)
AUDIO REC (L)
VIDEO REC MUTE
DRUM ON (L)
CAPSTAN FWD
CAPSTAN ON (L)
POWER OFF (L)
SEARCH (L)
SOLENOID OFF/CAP BRAKE
SOLENOID ON/CAP BRAKE
DRUM F.F
CAPSTAN FG
LOADING
UNLOADING
REEL REVERSE
REEL FWD
SERVO REC (L)
REEL SPEED CONTROL
POWER ON (L) CAMERA
STOP (L)
REG. 9V
UNREG. 12V
REG. 5V
GND
PAUSE (L)
POWER ON (LOCAL, REMOTE)
VIDEO
CAMERA GND
REG. 9V
UNREG. 12V
REG. 3V
0 5 MECHA-CON

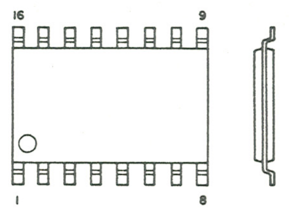
Mechaniksteuer-Platte · Mechanism control circuit board 0 5


BATT ALARM
BATT STOP
EARPHONE
MIC
REMOTE
0 5 MECHA CON
D8 ALARM
D1 REC
D3 PLAY
D4 PAUSE
D2 A.DUB
D6 FF
D5 STOP
D7 REW
D10 POWER
S1 REC
S2 A.DUB
S3 PLAY
S4 PAUSE
S5 STOP
S6 FF
S7 REW
S8 REC LOCK
S9 POWER
TAPE COUNTER
IC1
IC2
IC3
IC4
IC5
IC6
IC7
IC8
RM1
RM2
RM3
RA1
RA2
RA3
CN1
CN2
CN3
CAMERA
TP1
TP2
Q1
Q2
Q3
CF1
G.CAP
NP

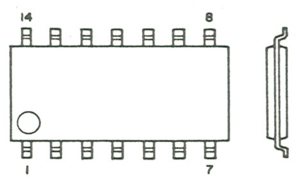
HD44820A83


5
1
54
50
6
49
22
33
23
32

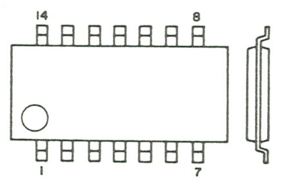
M54576FP



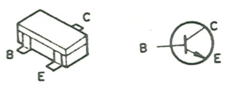
UPC177G



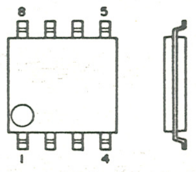
LC4011BM



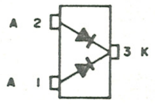
2SD601QRS (Chip)



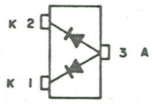
UPC277G

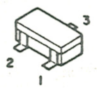


MA151WK

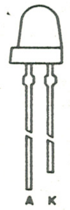


MA151WA

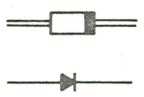




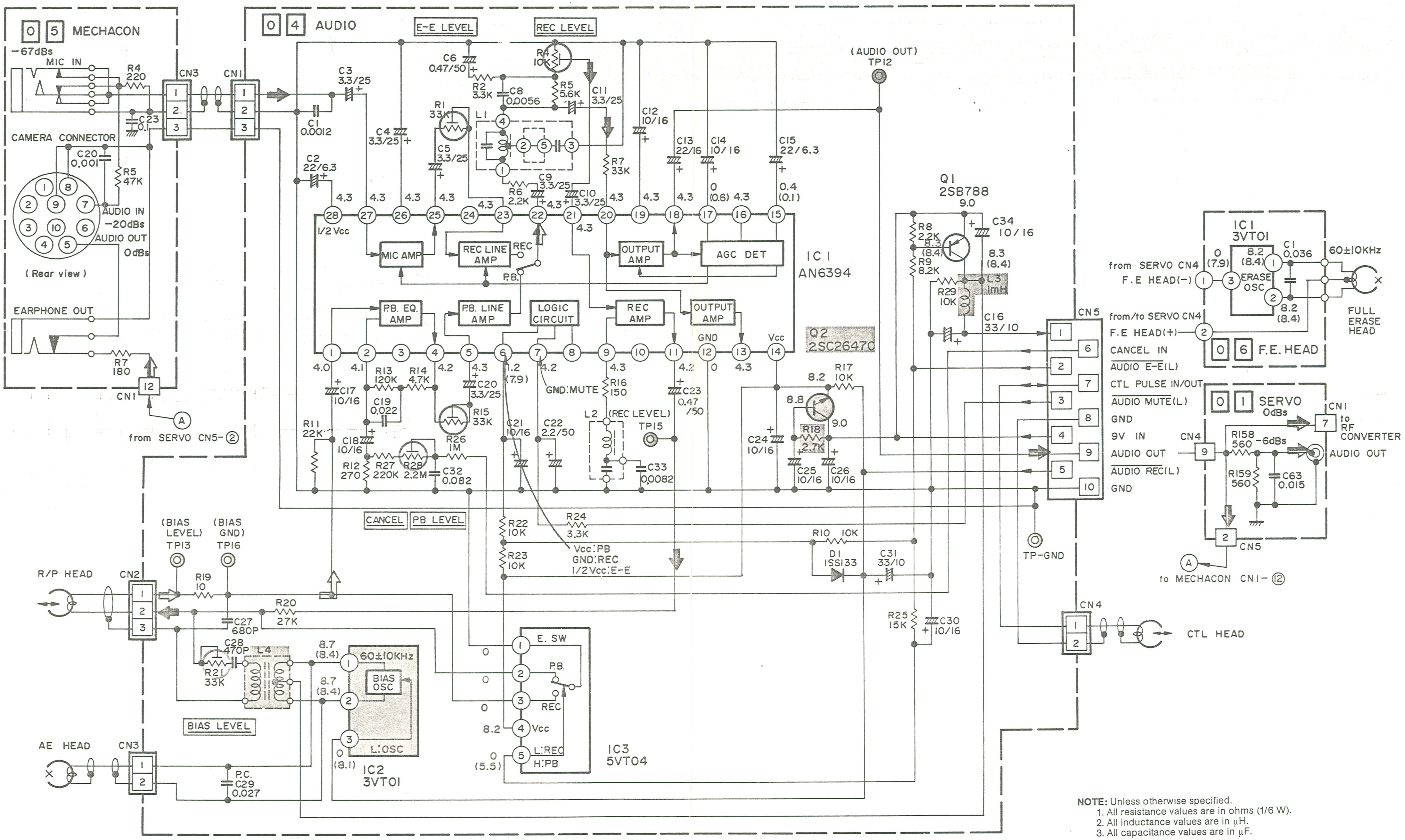
TLUR143-DE



10E2



Audio-Schaltung · Audio circuit


05 MECHACON
-67dBs
MIC IN
R4 220
C23 0.1
CAMERA CONNECTOR
C20 0.001
R5 47K
AUDIO IN -20dBs
AUDIO OUT 0dBs
(Rear view)
EARPHONE OUT
R7 180
CN1
CN3
12
from SERVO CN5-②
04 AUDIO
E-E LEVEL
REC LEVEL
C3 3.3/25
C1 0.0012
C2 22/6.3
C4 3.3/25
C6 0.47/50
R2 3.3K
C8 0.0056
R4 10K
R5 5.6K
C11 3.3/25
R1 33K
L1
C5 3.3/25
R6 2.2K
C9 3.3/25
C10 3.3/25
R7 33K
C12 10/16
C13 22/16
C14 10/16
C15 22/6.3
(AUDIO OUT) TP12
1/2 Vcc
MIC AMP
REC LINE AMP
REC
P.B.
OUTPUT AMP
AGC DET
IC1 AN6394
P.B. EQ. AMP
P.B. LINE AMP
LOGIC CIRCUIT
REC AMP
OUTPUT AMP
GND
Vcc
GND:MUTE
C17 10/16
R13 120K
R14 4.7K
C19 0.022
C20 3.3/25
R15 33K
R11 22K
C18 10/16
R12 270
R27 220K
R28 2.2M
R26 1M
C32 0.082
C21 10/16
C22 2.2/50
R16 150
L2 (REC LEVEL)
TP15
C33 0.0082
C23 0.47/50
C24 10/16
R18 2.7K
C25 10/16
C26 10/16
Q2 2SC2647C
R17 10K
Q1 2SB788
R8 2.2K
R9 8.2K
C34 10/16
R29 10K
L3 1mH
C16 33/10
CANCEL
PB LEVEL
R22 10K
R23 10K
R24 3.3K
Vcc:PB
GND:REC
1/2Vcc:E-E
R10 10K
D1 1SS133
C31 33/10
R25 15K
C30 10/16
TP-GND
(BIAS LEVEL) TP13
(BIAS GND) TP16
R/P HEAD
CN2
R19 10
R20 27K
C27 680P
C28 470P
L4
R21 33K
60±10KHz
BIAS OSC
L:OSC
IC2 3VT01
BIAS LEVEL
AE HEAD
CN3
P.C. C29 0.027
E. SW
P.B.
REC
Vcc
L:REC
H:PB
IC3 5VT04
CN5
F.E HEAD(-)
from SERVO CN4
from/to SERVO CN4
F.E HEAD(+)
CANCEL IN
AUDIO E-E(L)
CTL PULSE IN/OUT
AUDIO MUTE(L)
GND
9V IN
AUDIO OUT
AUDIO REC(L)
GND
IC1 3VT01
C1 0.036
ERASE OSC
60±10KHz
FULL ERASE HEAD
06 F.E. HEAD
01 SERVO
0dBs
CN1 to RF CONVERTER
CN4
R158 560
-6dBs
R159 560
C63 0.015
AUDIO OUT
CN5
to MECHACON CN1-⑫
CN4
CTL HEAD

NOTE: Unless otherwise specified.
1. All resistance values are in ohms (1/6 W).
2. All inductance values are in µH.
3. All capacitance values are in µF.

Alle Gleichspannungen sind mit einem Digitalvoltmeter gemessen
bei Aufnahme
() bei Wiedergabe
All DC voltages are measured with a digital voltmeter at record mode
() at playback

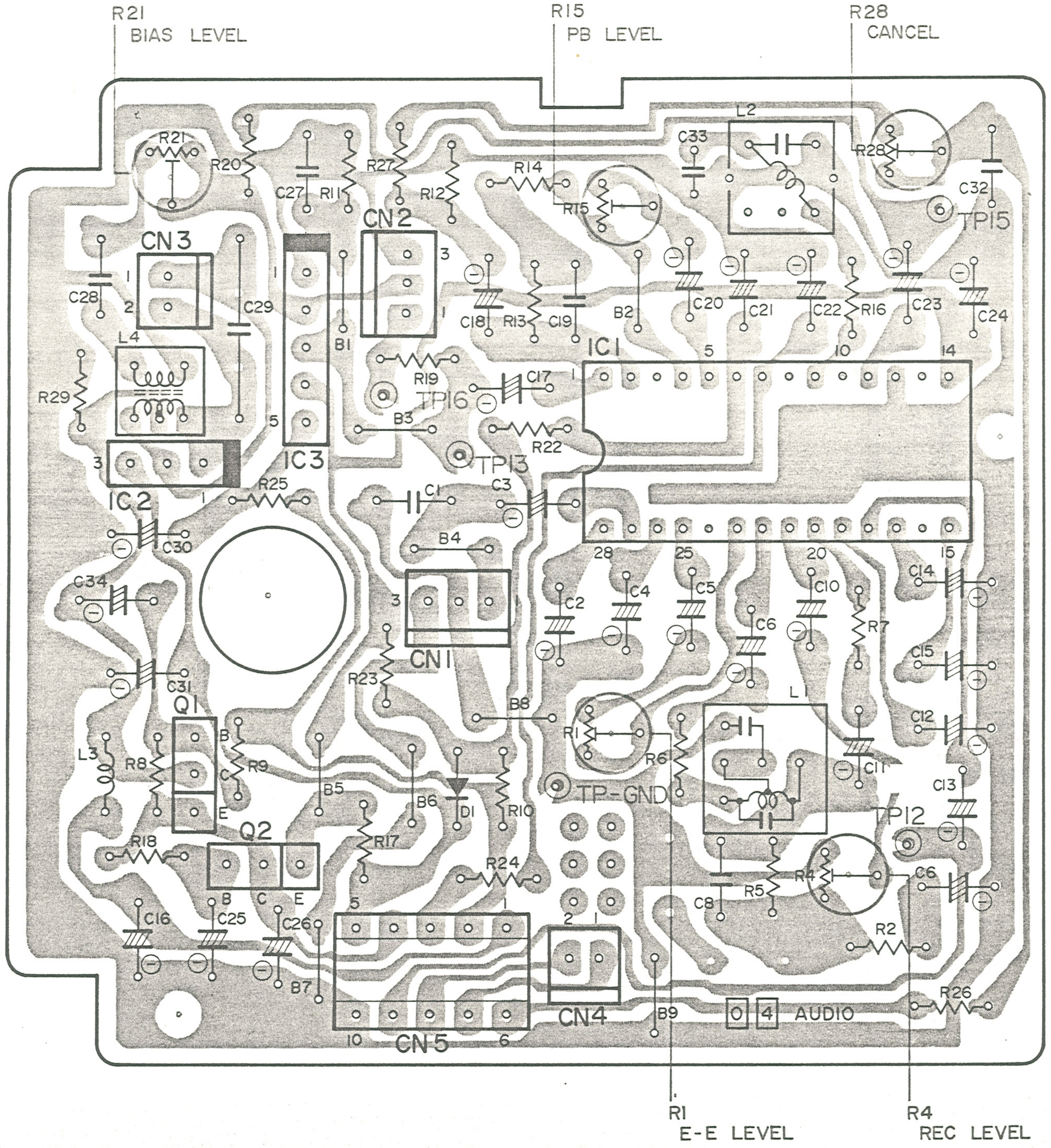
▨ Sicherheitsbauteile nur gegen Original-Ersatzteile auswechseln!

Replace safety components only with original spare parts!

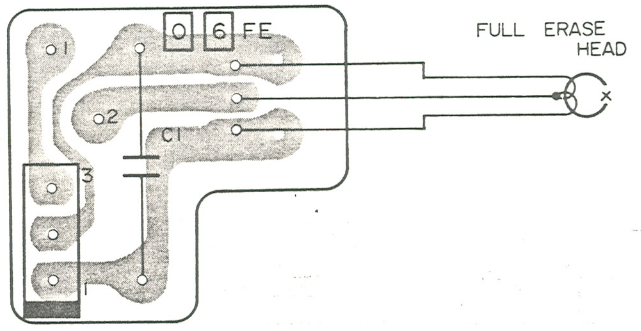
➡ AUFNAHME-RECORDING SIGNAL PATH
⇨ WIEDERGABE-PLAYBACK SIGNAL PATH
➡ AUFNAHME/WIEDERGABE-REC/PLAY SIGNAL PATH

Audio-Platte · Audio circuit board 0 4

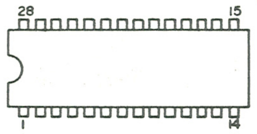
– AUDIO CIRCUIT BOARD –


R21
BIAS LEVEL
R15
PB LEVEL
R28
CANCEL
R21
R20
C27
R11
R27
R12
R14
R15
C33
L2
R28
C32
TP15
CN3
CN2
C28
C29
R29
L4
IC3
C18
R13
C19
B2
C20
C21
C22
R16
C23
C24
B1
R19
TP16
B3
C17
IC1
R22
TP13
IC2
R25
C1
C3
B4
C30
C34
C2
C4
C5
C6
C10
R7
C14
C15
C12
CN1
R23
C31
Q1
B8
R1
R6
L1
C11
L3
R8
R9
B5
B6
D1
R10
TP-GND
C13
TP12
Q2
R17
R18
R24
R4
R5
C6
C8
R2
C16
C25
C26
B7
CN5
CN4
B9
0 4 AUDIO
R26
R1
E-E LEVEL
R4
REC LEVEL

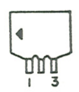
– FULL ERASE HEAD BOARD –


0 6 FE
FULL ERASE
HEAD
C1
1
2
3

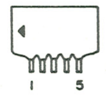
AN6394



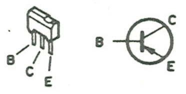
3VT01



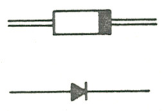
5VT04



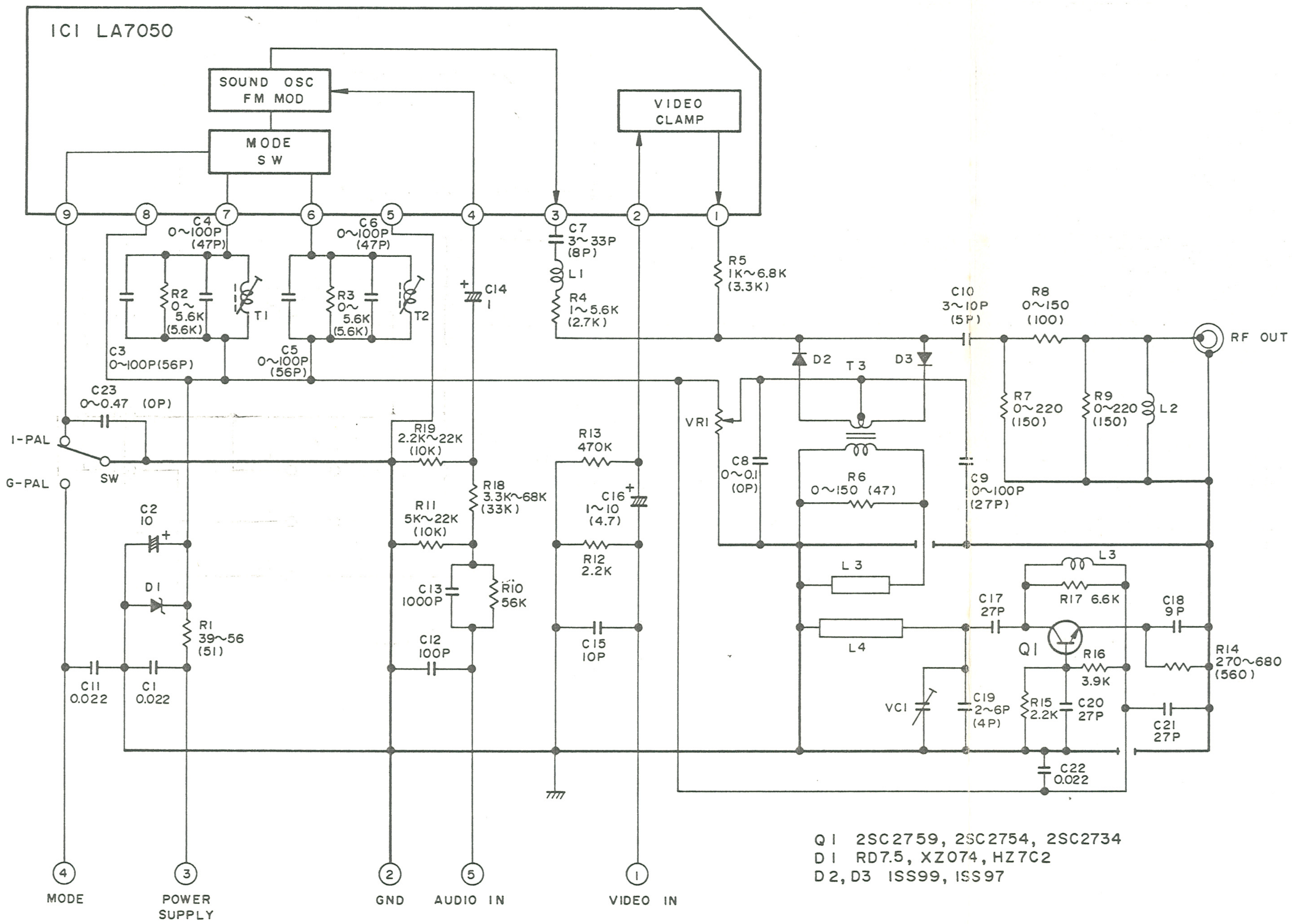
2SB788STU
2SC2647C



1SS133

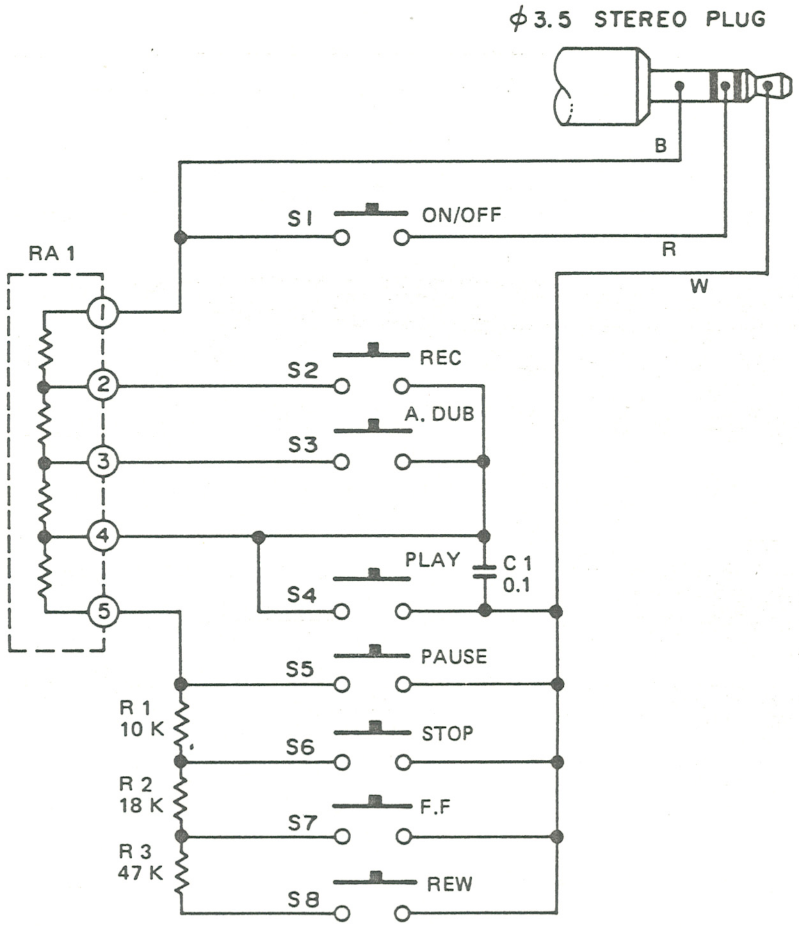


HF-Modulator-Schaltung · RF Converter circuit

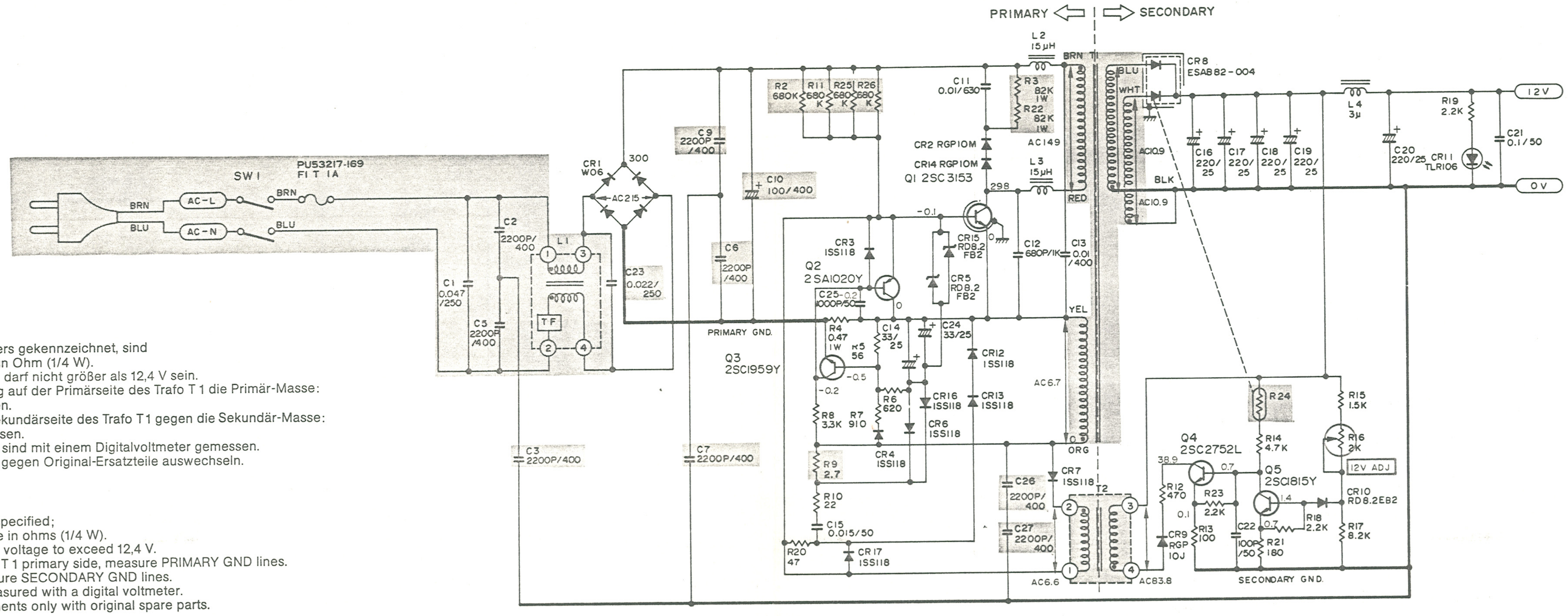

IC1 LA7050
SOUND OSC
FM MOD
MODE
SW
VIDEO
CLAMP
9
8
7
6
5
4
3
2
1
C4
0~100P
(47P)
C6
0~100P
(47P)
R2
0~
5.6K
(5.6K)
T1
R3
0~
5.6K
(5.6K)
T2
C3
0~100P(56P)
C5
0~100P
(56P)
C14
1
C7
3~33P
(8P)
L1
R4
1~5.6K
(2.7K)
R5
1K~6.8K
(3.3K)
C10
3~10P
(5P)
R8
0~150
(100)
RF OUT
D2
T3
D3
R7
0~220
(150)
R9
0~220
(150)
L2
C23
0~0.47 (0P)
I-PAL
G-PAL
SW
R19
2.2K~22K
(10K)
R13
470K
VR1
C8
0~0.1
(0P)
R6
0~150 (47)
C9
0~100P
(27P)
C2
10
R18
3.3K~68K
(33K)
R11
5K~22K
(10K)
C16
1~10
(4.7)
R12
2.2K
D1
R1
39~56
(51)
C13
1000P
R10
56K
L3
L3
R17 6.6K
C17
27P
C18
9P
L4
Q1
R16
3.9K
R14
270~680
(560)
C12
100P
C15
10P
C11
0.022
C1
0.022
VC1
C19
2~6P
(4P)
R15
2.2K
C20
27P
C21
27P
C22
0.022
4
MODE
3
POWER
SUPPLY
2
GND
5
AUDIO IN
1
VIDEO IN

Q1 2SC2759, 2SC2754, 2SC2734
D1 RD7.5, XZ074, HZ7C2
D2, D3 1SS99, 1SS97

Fernbedienung · Remote control unit


φ3.5 STEREO PLUG
B
R
W
RA1
1
2
3
4
5
S1
ON/OFF
S2
REC
S3
A. DUB
S4
PLAY
C1
0.1
S5
PAUSE
S6
STOP
S7
F.F
S8
REW
R1
10 K
R2
18 K
R3
47 K

Netzgerät · AC Power Pack

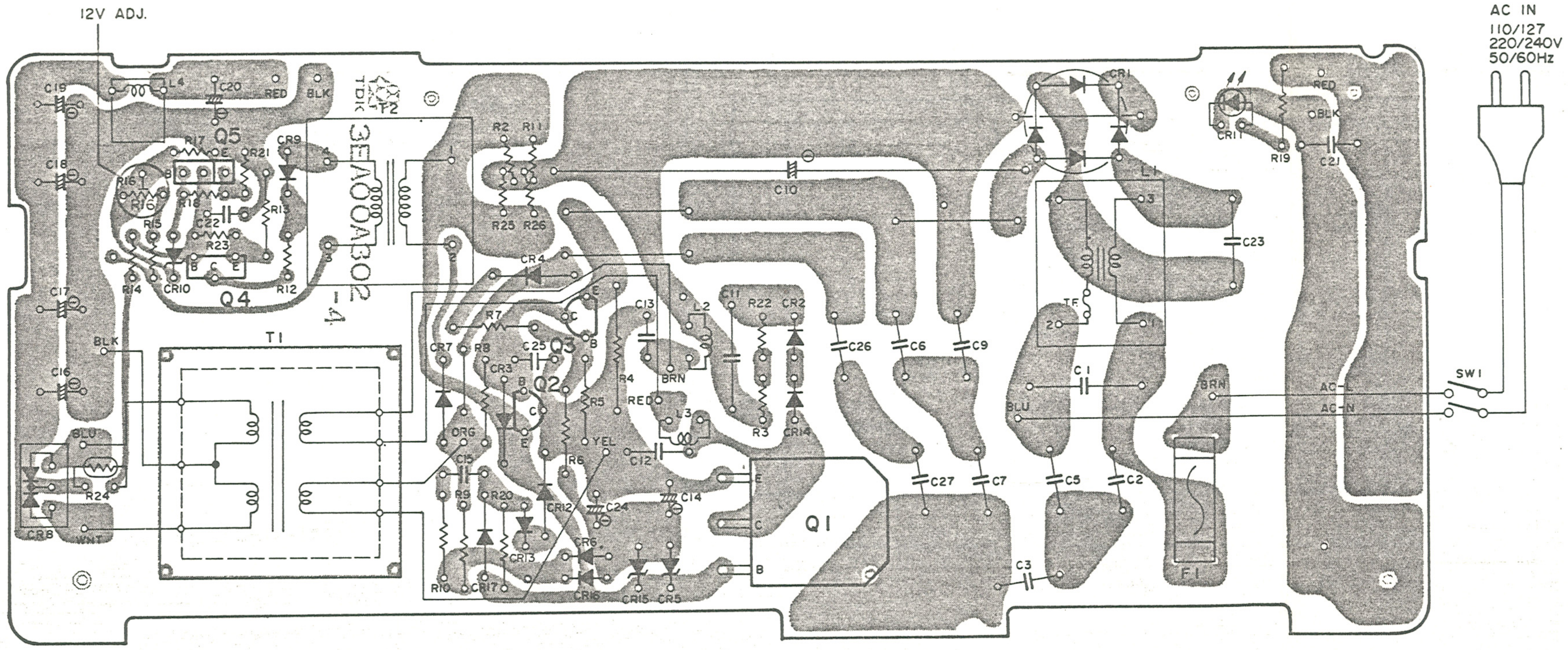


PRIMARY
SECONDARY
SW1
PU53217-169
F1 T 1A
BRN
BLU
AC-L
AC-N
C1 0.047/250
C2 2200P/400
C5 2200P/400
L1
TF
C23 0.022/250
CR1 W06
AC215
300
C9 2200P/400
C10 100/400
C6 2200P/400
PRIMARY GND.
C3 2200P/400
C7 2200P/400
R2 680K
R11 680K
R25 680K
R26 680K
C11 0.01/630
L2 15μH
R3 82K 1W
R22 82K 1W
CR2 RGP10M
CR14 RGP10M
Q1 2SC3153
AC149
L3 15μH
298
CR3 1SS118
Q2 2SA1020Y
CR15 RD8.2 FB2
CR5 RD8.2 FB2
C12 680P/1K
C13 0.01/400
C25 1000P/50
R4 0.47 1W
R5 56
C14 33/25
C24 33/25
Q3 2SC1959Y
CR12 1SS118
CR16 1SS118
CR13 1SS118
CR6 1SS118
R6 620
R7 910
R8 3.3K
R9 2.7
CR4 1SS118
R10 22
C15 0.015/50
R20 47
CR17 1SS118
CR7 1SS118
C26 2200P/400
C27 2200P/400
T2
AC6.6
AC63.8
AC6.7
BRN
RED
YEL
ORG
BLU
WHT
BLK
AC10.9
AC10.9
CR8 ESA882-004
C16 220/25
C17 220/25
C18 220/25
C19 220/25
L4 3μ
C20 220/25
CR11 TLR106
R19 2.2K
C21 0.1/50
12V
0V
R24
R15 1.5K
R16 2K
12V ADJ
Q4 2SC2752L
R14 4.7K
Q5 2SC1815Y
R12 470
R23 2.2K
CR10 RD8.2EB2
CR9 RGP 10J
R13 100
C22 100P/50
R21 180
R18 2.2K
R17 8.2K
SECONDARY GND.

Hinweis: Wenn nicht anders gekennzeichnet, sind
1. Alle Widerstandswerte in Ohm (1/4 W).
2. Die Ausgangsspannung darf nicht größer als 12,4 V sein.
3. Zur Spannungsmessung auf der Primärseite des Trafo T 1 die Primär-Masse: PRIMARY GND benutzen.
   Spannungen auf der Sekundärseite des Trafo T1 gegen die Sekundär-Masse: SECUNDARY GND messen.
4. Alle Gleichspannungen sind mit einem Digitalvoltmeter gemessen.
5. Sicherheitsbauteile nur gegen Original-Ersatzteile auswechseln.

NOTE: Unless otherwise specified;
1. All resistance values are in ohms (1/4 W).
2. Do not allow the output voltage to exceed 12,4 V.
3. To measure voltages at T 1 primary side, measure PRIMARY GND lines.
   At T 1 secondary, measure SECONDARY GND lines.
4. All DC voltages are measured with a digital voltmeter.
5. Replace safety components only with original spare parts.

Netzgerätplatte · AC Power Pack circuit board



12V ADJ.
AC IN
110/127
220/240V
50/60Hz
T1
Q1
Q4
Q5
SW1
F1
AC-L
AC-N
BRN
BLU
RED
BLK
WHT
ORG
YEL

EINSTELLUNG DER AUSGANGSSPANNUNG

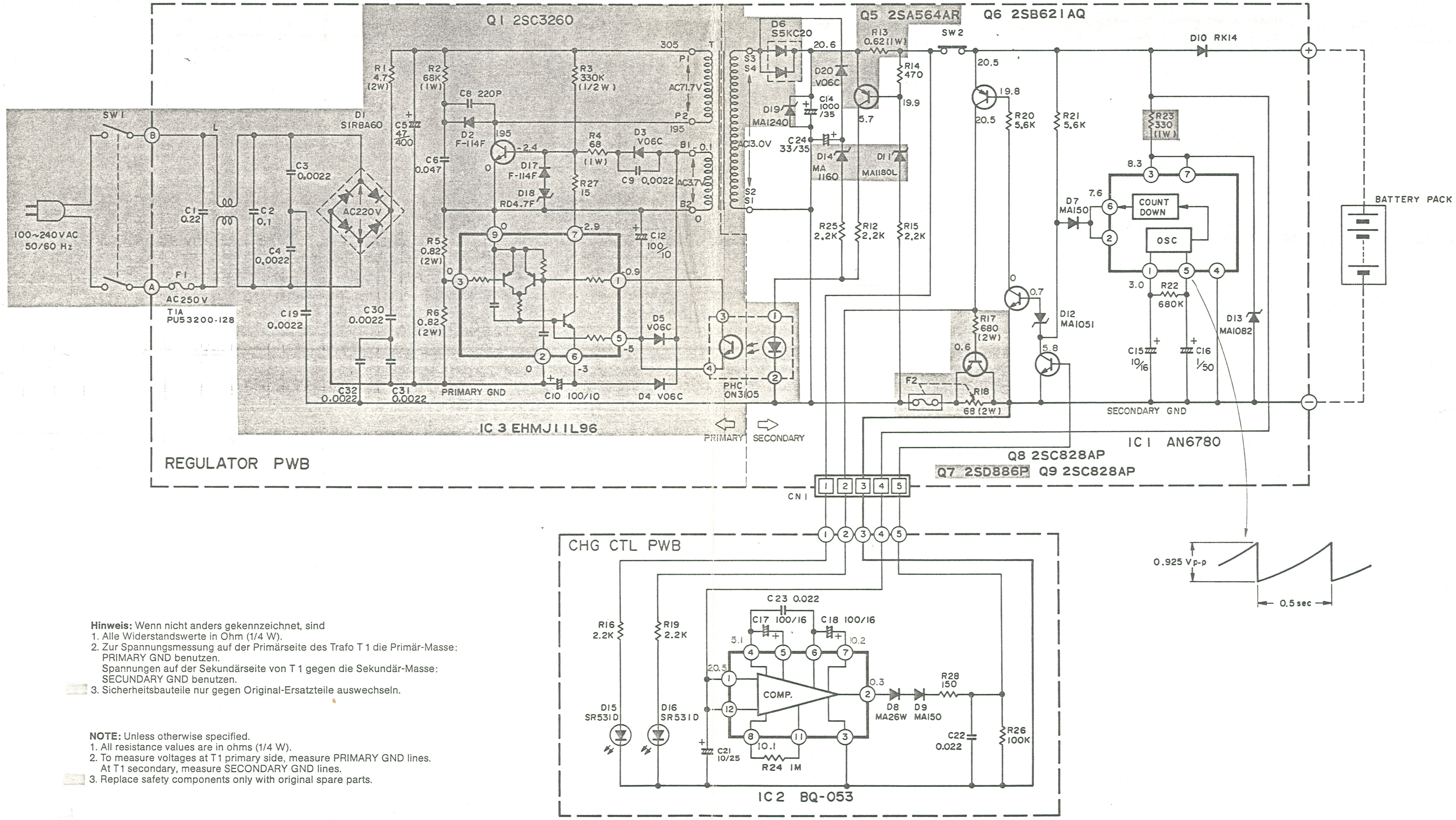
Ein Gleichspannungsvoltmeter an den Ausgang anschließen und mit dem Einsteller (R 16) die Ausgangsspannung auf 12,3 V einstellen. (Einen Lastwiderstand von 8,3 Ω, 40 W anschließen und die Ausgangsspannung an den Anschlußklemmen messen. Die Einstellung so schnell wie möglich durchführen, um Überhitzung zu vermeiden).

Hinweis: Die Ausgangsspannung sollte 12,4 V nicht überschreiten.

OUTPUT VOLTAGE ADJUSTMENT

Connect a DC voltmeter to the output and adjust the variable resistor (R 16) set the output at 12.3 V. (Apply a dummy load of more than 8.3 Ω, 40 W and measure the output voltage at the terminal side. Quick adjustment is required because the load accumulates heat.)

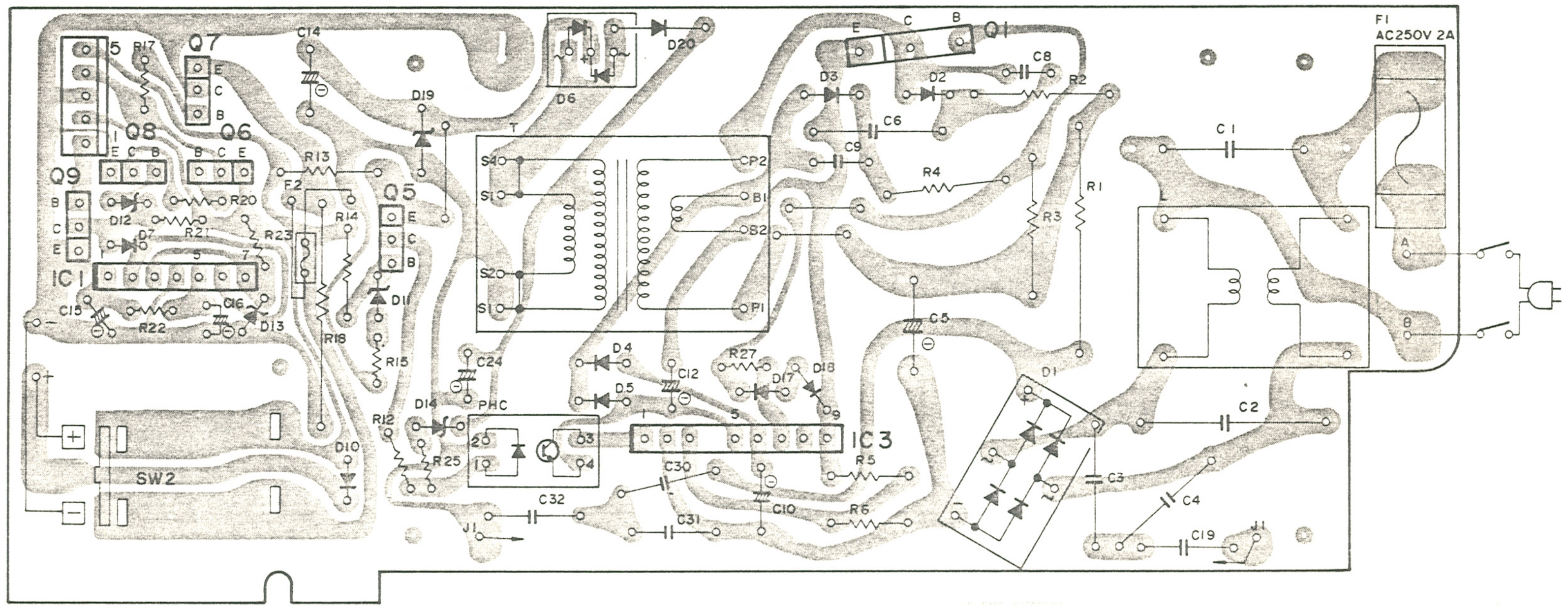
Note: Do not allow the output voltage to exceed 12.4 V.


Q1 2SC3260
Q5 2SA564AR
Q6 2SB621AQ
SW1
SW2
100~240VAC
50/60 Hz
F1
AC250V
T1A
PU53200-128
C1 0.22
C2 0.1
C3 0.0022
C4 0.0022
C19 0.0022
C30 0.0022
C31 0.0022
C32 0.0022
D1 S1RBA60
AC220V
R1 4.7 (2W)
R2 68K (1W)
R3 330K (1/2W)
R4 68 (1W)
R5 0.82 (2W)
R6 0.82 (2W)
R27 15
C5 47/400
C6 0.047
C8 220P
C9 0.0022
C12 100/10
C10 100/10
D2 F-114F
D3 V06C
D4 V06C
D5 V06C
D17 F-114F
D18 RD4.7F
AC71.7V
AC3.7V
AC13.0V
PRIMARY GND
IC3 EHMJ11L96
PHC ON3105
PRIMARY
SECONDARY
REGULATOR PWB
D6 S5KC20
D20 V06C
D19 MA1240
D14 MA1160
D11 MA1180L
C14 1000/35
C24 33/35
R13 0.62 (1W)
R14 470
R12 2.2K
R15 2.2K
R25 2.2K
R17 680 (2W)
R18 68 (2W)
F2
R20 5.6K
R21 5.6K
R22 680K
R23 330 (1W)
D7 MA150
D10 RK14
D12 MA1051
D13 MA1082
C15 10/16
C16 1/50
COUNT DOWN
OSC
BATTERY PACK
SECONDARY GND
IC1 AN6780
Q8 2SC828AP
Q7 2SD886P
Q9 2SC828AP
CN1
CHG CTL PWB
R16 2.2K
R19 2.2K
D15 SR531D
D16 SR531D
C21 10/25
C23 0.022
C17 100/16
C18 100/16
COMP.
R24 1M
D8 MA26W
D9 MA150
R28 150
C22 0.022
R26 100K
IC2 BQ-053
0.925 Vp-p
0.5 sec

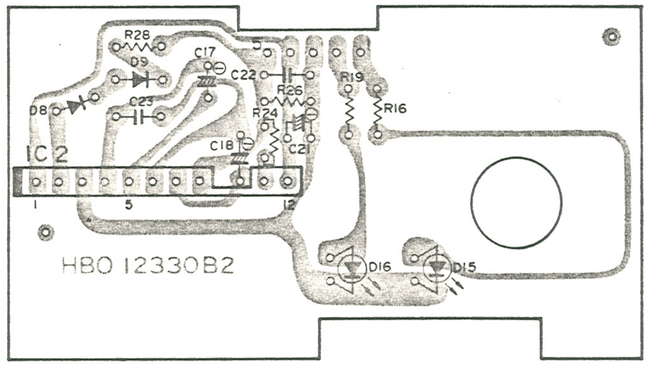
Hinweis: Wenn nicht anders gekennzeichnet, sind
1. Alle Widerstandswerte in Ohm (1/4 W).
2. Zur Spannungsmessung auf der Primärseite des Trafo T 1 die Primär-Masse: PRIMARY GND benutzen.
   Spannungen auf der Sekundärseite von T 1 gegen die Sekundär-Masse: SECUNDARY GND benutzen.
3. ▨ Sicherheitsbauteile nur gegen Original-Ersatzteile auswechseln.

NOTE: Unless otherwise specified.
1. All resistance values are in ohms (1/4 W).
2. To measure voltages at T1 primary side, measure PRIMARY GND lines.
   At T1 secondary, measure SECONDARY GND lines.
3. ▨ Replace safety components only with original spare parts.

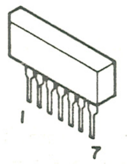
Netzteilplatte · Regulator circuit board


Q7
Q8
Q6
Q9
Q5
Q1
IC1
IC3
PHC
SW2
T
L
D1
D6
D20
F1
AC250V 2A
F2
S4
S1
S2
CP2
B1
B2
P1
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C8
C9
C10
C12
C14
C15
C16
C19
C24
C30
C31
C32
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R12
R13
R14
R15
R17
R18
R20
R21
R22
R23
R25
R27
D2
D3
D4
D5
D7
D10
D11
D12
D13
D14
D17
D18
D19
J1
A
B

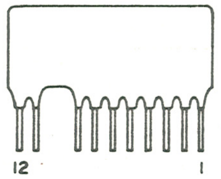
Ladekontrollplatte · Charging control circuit board


IC2
HBO 12330B2
R26
D9
D8
C17
C22
C23
R19
R16
R24
C18
C21
D16
D15
1
5
12

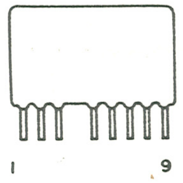
IC1 : AN6780



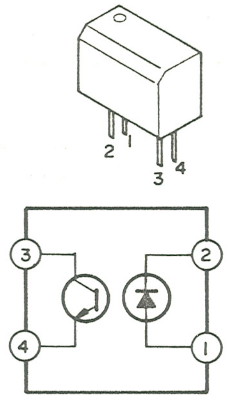
IC2 : BQ-053

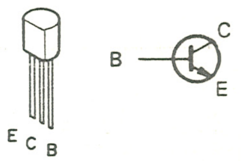


IC3 : EHMJ11L96

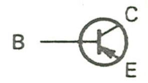


PHC : ON3105



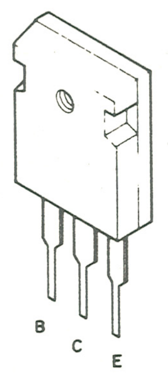


Q5 : 2SA564AR
Q6 : 2SB621AQ

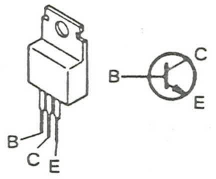


Q8, Q9 : 2SC828AP

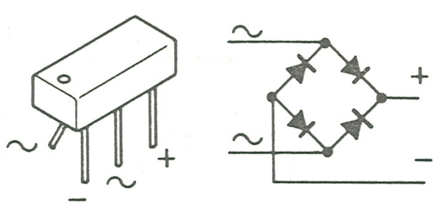
Q1 : 2SC3260



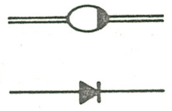
Q7 : 2SD886P



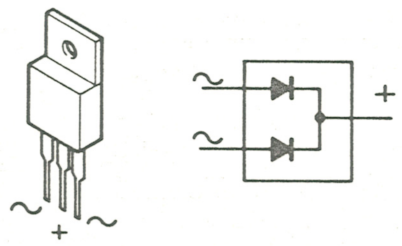
D1 : SIRBA 60



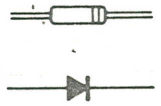
D3, D4, D5 : V06C
D2, D17 : F-114F



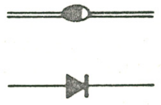
D6 : S5KC20



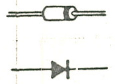
D7, D9 : MA150



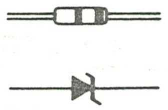
D8 : MA26W



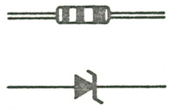
D10 : RK14



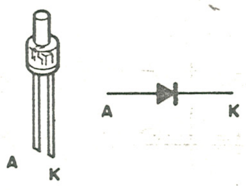
D11 : MA1180L
D14 : MA1160
D19 : MA1240



D12 : MA1051
D13 : MA1082



D15, D16 : SR531D



D18 : RD4.7F